

日本国特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

MORI
Fld: April 3, 2000
Darryl Mexic
202-293-7060
1 of 1

Q58624

jc625 U.S. PTO
09/541902
04/03/00

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出願年月日

Date of Application: 1999年 4月 1日

出願番号

Application Number: 平成11年特許願第095078号

出願人

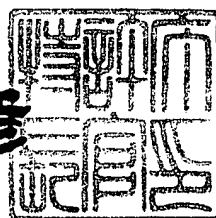
Applicant(s): セイコーエプソン株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2000年 1月 28日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近藤 隆彦



出証番号 出証特2000-3001596

【書類名】 特許願

【整理番号】 J0072034

【提出日】 平成11年 4月 1日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G06F 3/12

【発明の名称】 印刷用画像処理装置

【請求項の数】 14

【発明者】

【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

【氏名】 森 賢次

【特許出願人】

【識別番号】 000002369

【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社

【代表者】 安川 英昭

【代理人】

【識別番号】 100093388

【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴木 喜三郎

【連絡先】 0266-52-3139

【選任した代理人】

【識別番号】 100095728

【弁理士】

【氏名又は名称】 上柳 雅誉

【選任した代理人】

【識別番号】 100107261

【弁理士】

【氏名又は名称】 須澤 修

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013044

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9711684

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 印刷用画像処理装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1または第2の色空間における色毎の圧縮画像データを供給され、前記圧縮画像データを解凍し、前記第2の色空間におけるトナーで印刷する印刷エンジンに当該解凍画像データを供給する印刷用画像処理装置において

前記供給される第1または第2の色空間の圧縮画像データを解凍する解凍器と

前記解凍器により解凍された前記第1または第2の色空間の解凍画像データを保持する解凍画像データメモリと、

前記解凍画像メモリから前記解凍画像データを読み出し、当該読み出しデータが前記第1の色空間の解凍画像データの場合は第2の色空間の解凍画像データに変換し、当該読み出しデータが第2の色空間の解凍画像データの場合は変換することなく、当該第2の色空間の解凍画像データを前記印刷エンジンに供給する画像データ供給手段とを有することを特徴とする印刷用画像処理装置。

【請求項2】 請求項1において、

前記解凍画像メモリは、少なくとも前記第1の色空間の色数分の解凍画像データを保持する容量を有し、

前記画像データ供給手段は、前記解凍画像メモリから前記第1の色空間の解凍画像データを並列に読み出し、前記第2の色空間の解凍画像データに変換することを特徴とする印刷用画像処理装置。

【請求項3】 請求項1において、

更に、前記解凍画像メモリから、前記解凍画像データを読み出して前記解凍器に供給する解凍用読み出しバッファを有することを特徴とする印刷用画像処理装置。

【請求項4】 請求項3において、

前記解凍画像メモリは、それぞれ少なくとも前記第1の色空間の色数分の解凍画像データを保持する容量を有し、

前記解凍用読み出しバッファは、前記解凍器が前記第1の色空間の圧縮画像データを解凍するときに、前記解凍画像メモリから、対応する色の解凍画像データを前記解凍器に供給することを特徴とする印刷用画像処理装置。

【請求項5】 請求項1乃至3のいずれかにおいて、

前記第1の色空間の画像データは、少なくとも赤(R)、緑(G)、青(B)の画像データを有し、前記第2の色空間の画像データは、少なくともシアン(C)、マゼンタ(M)、イエロー(Y)、ブラック(K)の画像データを有することを特徴とする印刷用画像処理装置。

【請求項6】 請求項1において、

前記第1の色空間の画像データは、少なくとも赤(R)、緑(G)、青(B)の画像データと色変換属性データ(X)とを有する4種類のデータを有し、前記第2の色空間の画像データは、少なくともシアン(C)、マゼンタ(M)、イエロー(Y)、ブラック(K)の4種類のデータを有し、

前記第1及び第2の解凍画像メモリは、それぞれ少なくとも4つのデータを保持する容量を有し、

前記画像データ供給手段は、前記解凍画像データが前記第1の色空間にかかる場合は、前記解凍画像メモリから前記第1の色空間の解凍画像データを並列に読み出して前記第2の色空間の解凍画像データに変換し、前記解凍画像データが前記第2の色空間にかかる場合は、前記解凍画像メモリから適宜所定の色に対応する解凍画像データを読み出すことを特徴とする印刷用画像処理装置。

【請求項7】 請求項1において、

前記印刷エンジンが、複数の色の画像データに対して並列に印刷処理するタンデム方式であり、

前記解凍画像メモリは、それぞれ複数色に対応する解凍画像データを保持する容量を有し、

前記画像データ供給手段は、前記解凍画像メモリから前記第1の色空間の解凍画像データを並列に読み出し、前記第2の色空間の解凍画像データに変換して前記印刷エンジンに供給し、または、前記解凍画像メモリから読み出した前記複数色に対応する前記第2の色空間の解凍画像データを並列に前記印刷エンジンに供

給することを特徴とする印刷用画像処理装置。

【請求項8】 第1または第2の色空間における色毎の圧縮画像データを供給され、前記圧縮画像データを解凍し、前記第2の色空間におけるトナーで印刷する印刷エンジンに当該解凍画像データを供給する印刷用画像処理装置において

前記供給される第1または第2の色空間の圧縮画像データを解凍する解凍器と

少なくとも前記第1の色空間の色数分の解凍画像データを保持する容量を有し、前記解凍器により解凍された前記第1または第2の色空間の解凍画像データを保持する解凍画像データメモリと、

前記解凍画像メモリから前記解凍画像データを読み出し、当該読み出しデータが前記第1の色空間の解凍画像データの場合は第2の色空間の解凍画像データに変換し、当該読み出しデータが第2の色空間の解凍画像データの場合は変換することなく、当該第2の色空間の解凍画像データを前記印刷エンジンに供給する画像データ供給手段とを有することを特徴とする印刷用画像処理装置。

【請求項9】 請求項8において、

前記画像データ供給手段は、前記解凍画像メモリから少なくとも前記第1の色空間の色数分の解凍画像データを並列に読み出し、前記第2の色空間の解凍画像データに変換することを特徴とする印刷用画像処理装置。

【請求項10】 請求項8において、

前記印刷エンジンが、複数の色の画像データに対して並列に印刷処理するタンデム方式であり、

前記画像データ供給手段は、前記解凍画像メモリから前記第1の色空間の解凍画像データを並列に読み出し、前記第2の色空間の解凍画像データに変換して前記印刷エンジンに供給し、または、前記解凍画像メモリから読み出した前記複数色に対応する前記第2の色空間の解凍画像データを並列に前記印刷エンジンに供給することを特徴とする印刷用画像処理装置。

【請求項11】 第1または第2の色空間における色毎の圧縮画像データを供給され、前記圧縮画像データを解凍し、前記第2の色空間におけるトナーで印

刷する印刷エンジンに当該解凍画像データを供給する印刷用画像処理装置において、

前記供給される第1または第2の色空間の圧縮画像データを解凍する解凍器と、前記解凍器により解凍された前記第1または第2の色空間の解凍画像データを保持する解凍画像データメモリとをそれぞれ有し、少なくとも前記第1の色空間の色数に対応する複数個の解凍ユニットと、

前記複数個の解凍ユニット内の前記解凍画像メモリから前記解凍画像データを読み出し、当該読み出しデータが前記第1の色空間の解凍画像データの場合は第2の色空間の解凍画像データに変換し、当該読み出しデータが第2の色空間の解凍画像データの場合は変換することなく、当該第2の色空間の解凍画像データを前記印刷エンジンに供給する画像データ供給手段とを有することを特徴とする印刷用画像処理装置。

【請求項12】 請求項11において、

前記圧縮画像データが前記第1の色空間に対応する場合は、前記複数個の解凍ユニットは当該第1の色空間の色毎の圧縮画像データを並列に解凍し、

前記画像データ供給手段は、前記解凍画像メモリから前記第1の色空間の解凍画像データを並列に読み出し、前記第2の色空間の解凍画像データに変換することを特徴とする印刷用画像処理装置。

【請求項13】 請求項11または12において、

前記解凍ユニットの前段に設けられ、前記第1の色空間の圧縮画像データを色毎に格納する圧縮画像メモリを有し、

前記圧縮画像メモリに格納された前記第1の色空間の圧縮画像データが、それぞれ対応する解凍ユニットに並列に供給されることを特徴とする印刷用画像処理装置。

【請求項14】 請求項11において、

前記印刷エンジンが、複数の色の画像データに対して並列に印刷処理するタンデム方式であり、

前記画像データ供給手段は、前記解凍画像メモリから前記第1の色空間の解凍画像データを並列に読み出し、前記第2の色空間の解凍画像データに変換して前

記印刷エンジンに供給し、または、前記解凍画像メモリから読み出した前記複数色に対応する前記第2の色空間の解凍画像データを並列に前記印刷エンジンに供給することを特徴とする印刷用画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、印刷エンジンを有する電子印刷装置において使用される印刷用画像処理装置に関し、特に、所定の色空間における色毎の圧縮画像データを供給され、その圧縮画像データを解凍し、印刷エンジンに供給する印刷用画像処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

ページプリンタなどの電子印刷装置は、ホストコンピュータなどにより生成された所定の色空間の画像データを、レーザービームなどを利用した印刷エンジンで印刷する。かかる電子印刷装置は、トナーの色に対応した色空間の複数の色に対応した画像データを生成し、印刷エンジンにおいて各色の画像データに従ってドラム上に潜像を形成し、対応する色のトナーを付着し印刷用紙に転写する。従って、電子印刷装置は、少なくとも1ページ分の画像データを蓄積するイメージメモリ（またはバンドメモリ）を有し、更に、このイメージメモリ内に保存された画像データを処理して、印刷エンジンに適応した画像データを生成する画像処理装置を有する。

【0003】

通常、イメージメモリに保存される画像データはデータ量が膨大になるので、所定のアルゴリズムにより圧縮された画像データとしてイメージメモリ内に保存される。従って、画像処理装置は、かかる圧縮された画像データを少なくとも解凍し、その解凍した画像データを印刷エンジンに供給する。

【0004】

従来の画像処理装置は、色毎の圧縮画像データを解凍し、そのまま印刷エンジンに供給する。従って、印刷エンジンの印刷タイミングに対応する水平同期信号

またはビデオクロック（またはドットクロック）に合わせて、画像処理装置は、圧縮画像データの解凍を開始し印刷エンジンに解凍済みの画像データを供給する。また、圧縮画像データを解凍する場合、圧縮アルゴリズムによっては、先行するラスタの画像データを参照する必要があり、その場合は、画像処理装置は、解凍済みの画像データを一旦記憶し、解凍開始に合わせてかかる先行する解凍済み画像データを参照する。

【0005】

以上の様に、従来の画像処理装置は、内部の解凍処理や解凍のための先行する解凍画像データの参照などの画像処理を、全て印刷エンジンの印刷タイミングに依存して行わなければならない。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

電子印刷装置は、ホストコンピュータからRGBの画像データを供給される場合もあれば、印刷エンジンのトナーに対応したCMYKの画像データを供給される場合もある。従来の電子印刷装置内の画像処理装置は、印刷エンジンで利用するトナーに対応したCMYKの画像データのみを処理する。従って、RGBの画像データを供給されると、電子印刷装置内の色変換ユニットによりCMYKの画像データに色変換し、例えば1ページ分のCMYKの圧縮画像データがイメージバッファ（バンドメモリ）内に格納される。また、CMYKの画像データが供給されると、そのまま圧縮されてイメージバッファ内に格納される。その後、上記した通り、印刷エンジンのタイミングに合わせて、画像処理装置により解凍処理されて印刷エンジンに供給される。

【0007】

しかしながら、1ページ分のRGBの画像データを色変換するためには、一定の処理時間を必要とし、かかる色変換を行ったCMYKの画像データを一旦圧縮してイメージバッファ内に格納し、その後ラスタ毎に解凍処理する方法では、印刷に要する時間が長時間になる。特に、色変換の処理は、印刷処理のオーバーヘッド時間になり、印刷開始までの時間が長くなる原因となる。

【0008】

そこで、本発明の目的は、上記従来の課題を解決した印刷用の画像処理装置を提供することにある。

【0009】

更に、本発明の目的は、RGB等の第1の色空間の画像データとYMC K等の第2の色空間の画像データのいずれをも処理することができる印刷用画像処理装置を提供することにある。

【0010】

更に、本発明の目的は、第2の色空間によって印刷する印刷エンジンを有する電子印刷装置において、第1の色空間の画像データと第2の色空間の画像データのいずれをも処理して、印刷エンジンに第2の色空間の画像データを供給することができる印刷用画像処理装置を提供することにある。

【0011】

更に、本発明の目的は、第2の色空間によって印刷するタンデム方式の印刷エンジンを有する電子印刷装置において、第1の色空間の画像データと第2の色空間の画像データのいずれをも処理して、印刷エンジンに第2の色空間の画像データを供給することができる印刷用画像処理装置を提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するために、本発明の印刷用画像処理装置は、RGB等の第1の色空間の画像データとCMYK等の第2の色空間の画像データのいずれをも解凍処理する解凍器と、解凍された画像データが第1の色空間の画像データの場合は第2の色空間の画像データに色変換して印刷エンジンに供給し、解凍された画像データが第2の色空間の画像データの場合は色変換することなく印刷エンジンに供給する画像データ供給手段とを有する。

【0013】

上記の発明によれば、ホストコンピュータから第1の色空間の画像データが供給される場合も、第2の色空間の画像データが供給される場合も、一旦圧縮されてメモリに格納され、その圧縮画像データがそのまま、本発明の印刷用画像処理

装置により解凍され、第1の色空間の画像データの場合だけ色変換され、第2の色空間の解凍画像データとして印刷エンジンに供給される。従って、ホストコンピュータから供給され、内部で解凍処理されて印刷エンジンに画像データを供給するまでの時間が、第1の色空間の画像データの場合でも第2の色空間の画像データと同程度に短くなり、高速印刷を可能にする。

【0014】

上記の目的を達成するために、本発明は、第1または第2の色空間における色毎の圧縮画像データを供給され、前記圧縮画像データを解凍し、前記第2の色空間におけるトナーで印刷する印刷エンジンに当該解凍画像データを供給する印刷用画像処理装置において、

前記供給される第1または第2の色空間の圧縮画像データを解凍する解凍器と

前記解凍器により解凍された前記第1または第2の色空間の解凍画像データを保持する解凍画像データメモリと、

前記解凍画像メモリから前記解凍画像データを読み出し、当該読み出しデータが前記第1の色空間の解凍画像データの場合は第2の色空間の解凍画像データに変換し、当該読み出しデータが第2の色空間の解凍画像データの場合は変換することなく、当該第2の色空間の解凍画像データを前記印刷エンジンに供給する画像データ供給手段とを有することを特徴とする。

【0015】

また、上記の目的を達成するために、本発明は、第1または第2の色空間における色毎の圧縮画像データを供給され、前記圧縮画像データを解凍し、前記第2の色空間におけるトナーで印刷する印刷エンジンに当該解凍画像データを供給する印刷用画像処理装置において、

前記供給される第1または第2の色空間の圧縮画像データを解凍する解凍器と

少なくとも前記第1の色空間の色数分の解凍画像データを保持する容量を有し、前記解凍器により解凍された前記第1または第2の色空間の解凍画像データを保持する解凍画像データメモリと、

前記解凍画像メモリから前記解凍画像データを読み出し、当該読み出しデータが前記第1の色空間の解凍画像データの場合は第2の色空間の解凍画像データに変換し、当該読み出しデータが第2の色空間の解凍画像データの場合は変換することなく、当該第2の色空間の解凍画像データを前記印刷エンジンに供給する画像データ供給手段とを有することを特徴とする。

【0016】

また、上記の目的を達成するために、本発明は、第1または第2の色空間における色毎の圧縮画像データを供給され、前記圧縮画像データを解凍し、前記第2の色空間におけるトナーで印刷する印刷エンジンに当該解凍画像データを供給する印刷用画像処理装置において、

前記供給される第1または第2の色空間の圧縮画像データを解凍する解凍器と、前記解凍器により解凍された前記第1または第2の色空間の解凍画像データを保持する解凍画像データメモリとをそれぞれ有し、少なくとも前記第1の色空間の色数に対応する複数個の解凍ユニットと、

前記複数個の解凍ユニット内の前記解凍画像メモリから前記解凍画像データを読み出し、当該読み出しデータが前記第1の色空間の解凍画像データの場合は第2の色空間の解凍画像データに変換し、当該読み出しデータが第2の色空間の解凍画像データの場合は変換することなく、当該第2の色空間の解凍画像データを前記印刷エンジンに供給する画像データ供給手段とを有することを特徴とする。

【0017】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態例を説明する。しかしながら、かかる実施の形態例が、本発明の技術的範囲を限定するものではない。本発明は、電子印刷装置内の画像処理装置に関するが、以下における実施の形態例の説明では、レーザービームを利用したページプリンタを例にして説明する。但し、本発明は、そのようなページプリンタに限定されるものではない。

【0018】

【第1の実施の形態例】

図1は、第1の実施の形態例における電子印刷装置の構成を示す図である。ペ

ージプリンタなどの電子印刷装置2は、入出力バッファ3を介してホストコンピュータ1と接続される。電子印刷装置2内には、実際の印刷を行う印刷エンジン12に加えて、ホストコンピュータ1から供給される所定の印刷言語で記述された画像データを処理するコントローラを有する。コントローラは、図中、印刷エンジン12とホストコンピュータ1以外の部分であり、CPU5、供給される画像データを解釈する解釈プログラムを格納するメモリ6、圧縮・解凍プログラムを格納するメモリ7、例えば1ページ分の圧縮された画像データを格納するイメージバッファ（バンドメモリ）10、RGBの画像データに対して複数の画像を重ね合わせる等の画像合成を行うROP（ラスタオペレーション）プログラムを格納するメモリ11、及び印刷位置を設定する設定部9等を有し、これらはシステムバス4を介して接続される。更に、コントローラは、イメージバッファ10内に格納された圧縮された画像データを解凍し、印刷エンジンに適応した解凍された画像データを供給する画像処理装置20を有する。

【0019】

ホストコンピュータ1から供給される所定の印刷言語で記述された画像データは、CPU5により解釈プログラムに従って解釈される。また、CPU5は、画像データを圧縮・解凍プログラムに従って、例えばラスタ毎に圧縮する。圧縮された画像データは、色空間内の色毎に、ラスタ単位でイメージバッファ10内に格納される。

【0020】

通常、ホストコンピュータ1から供給される画像データは、RGBの色空間による画像データである場合と、印刷エンジンのトナーであるCMYKの色空間による画像データである場合とがある。そして、ページプリンタなどの印刷エンジン12では、CMYKのトナーを利用する。本実施の形態例における、電子印刷装置2は、いずれの色空間の画像データでも一旦圧縮してイメージバッファ10内格納し、画像処理装置20により解凍する。イメージバッファ10は、例えば1ページ分の圧縮された画像データを記録するDRAMなどで構成される。また、RGBの画像データが供給される場合は、画像処理装置20内で解凍後にCMYKの色空間の画像データに色変換される。そして、画像処理装置20は、CM

Y K の画像データを印刷エンジン 1 2 の印刷のタイミングに合わせて供給する。

【0021】

画像処理装置 2 0 は、例えば ASIC (Application Specific Integrated Circuit) により形成される集積回路装置であり、イメージバッファ 1 0 内の圧縮された画像データを直接読み出し、解凍し、必要に応じて色変換して印刷エンジンに解凍された画像データを供給する。第 1 の実施の形態例での画像処理装置 2 0 は、内部のタイミングを制御するコントローラ 3 0 と、イメージバッファ 1 0 内の圧縮画像データを C P U 5 を介することなく直接読み出すダイレクト・メモリ・アクセス (DMA) コントローラ 2 1 と、その読み出された圧縮画像データを解凍する解凍器 2 2 と、解凍された画像データを保存する例えば S R A M などの高速メモリからなる第 1 及び第 2 の解凍画像メモリ 2 4, 2 5 と、第 1 または第 2 の解凍画像メモリ 2 4, 2 5 から解凍画像データを読み出す印刷用読み出しバッファ 2 7 と、 R G B の画像データから C M Y K の画像データに色変換を行うコンバータ 3 3 とを有する。印刷用読み出しバッファ 2 7 とコンバータ 3 3 により、印刷エンジン 1 2 に C M Y K の画像データを供給する画像データ供給手段を構成する。

【0022】

更に、画像処理装置 2 0 は、第 1 または第 2 の解凍画像メモリ 2 4, 2 5 から解凍画像データを読み出して、解凍器 2 2 に供給する解凍用読み出しバッファ 2 9 と、ラスタ内のどの位置の画像を印刷するかの情報を格納する印刷読み出しタイミングレジスタ 3 2 を有する。

【0023】

例えば、 R G B の色空間の画像データがホストコンピュータ 1 から供給され、圧縮プログラム 7 により圧縮されてイメージバッファ 1 0 内に、色プレーン単位で且つラスタ単位で格納される。

【0024】

DMA コントローラ 2 1 は、イメージバッファ (バンドメモリ) 1 0 から圧縮画像データを連続して読み出し、解凍器 2 2 に供給する。DMA コントローラ 2 1 の速度は、解凍器 2 2 が必要とするデータ量を常に供給し続けることができる

だけの速度が保証されていればよい。解凍器22は、通常、1ラスタ（印刷行）単位の圧縮画像データを解凍し、ラスタ単位の解凍画像データが、書き込みバッファ23により第1及び第2の解凍画像メモリ24, 25のいずれか一方に書き込まれる。解凍器22による解凍処理の速度は、必ずしも印刷エンジンの1ドットクロック（またはイメージクロック）CLK毎に画素1ドットを解凍する必要はなく、1ラスタ時間内で、1ラスタ分の圧縮画像データを解凍すればよい。なお、ドットクロックCLKは、印刷エンジン12内のレーザービームの主走査方向の走査タイミングである水平同期信号Hsyncの周期を1ラスタ内のドット数で割った周期を有する。

【0025】

解凍画像メモリ24, 25は、例えばSRAMなどから構成される高速ランダムアクセスメモリであり、解凍された複数の（例えば4つの）画像データをそれぞれ1ラスタ分全て格納できる容量をそれぞれ持ち、任意のアドレスから任意のタイミングで読み出し可能であり、少なくとも2セット、第1及び第2の解凍画像メモリ24, 25、で構成される。この2セットの解凍画像メモリ24, 25は、物理的に別のメモリであり、いずれか一方に書き込みを行っている間に、他方から読み出しを行うことができる。

【0026】

印刷用読み出しバッファ27と解凍用読み出しバッファ29は、第1または第2の解凍画像メモリ24, 25いずれか他方から、上記の解凍器22の解凍処理のタイミングとは独立したタイミングで、ラスタ単位の解凍画像データを読み出す。印刷用読み出しバッファ27は、印刷エンジン12の印刷タイミングであるドットクロック（Hsync, CLK）に従って、解凍画像メモリ24, 25から解凍画像データを読み出し、CMYKの画像データの場合は、そのまま、印刷エンジン12にその様式に変換して供給する。また、RGBの画像データの場合はコンバータ33でCMYKの画像データに色変換されて印刷エンジン12に供給される。後で詳述するが、印刷読み出しバッファ27は、コントローラ30からの制御信号に応答して、印刷エンジン12のラスタタイミング毎に、ラスタ毎の解凍画像データを読み出し、色変換コンバータ33や印刷エンジン12に供給したり、

或いは、ラスタタイミング毎に解凍画像データを繰り返し色変換コンバータ33や印刷エンジン12に供給したりする。また、印刷読み出しバッファ27は、ラスタ内の任意の位置の解凍画像データを、印刷読み出しタイミングレジスタ32に設定された情報に従って読み出し、供給することもある。それにより、印刷用紙内に印刷画像を所定量移動させて印刷することができる。

【0027】

解凍用読み出しバッファ29は、解凍器22の解凍アルゴリズムが、先行するラスタの画像データの参照を必要とする場合に利用される。解凍用読み出しバッファ29は、SRAMからなる解凍画像メモリ24、25内の解凍画像データをメモリのタイミングやバス幅で読み出し、解凍器22の様式に変換して解凍処理のタイミングで供給する。解凍用読み出しバッファ29と印刷用読み出しバッファ27とが、同時に同じ解凍画像メモリ24、25から解凍画像データを読み出す場合は、時分割で例えば8バイトずつ両バッファからの読み出しを交互に行い、それぞれの供給先のデータ幅やタイミングに変換する。

【0028】

そして、印刷エンジン12は、供給されたCMYKの解凍画像データに従って例えばレーザーの駆動を行い、印刷を行う。各色プレーン毎に1枚分の印刷が行われ、CMYK全てのプレーンの印刷が終了すると、印刷用紙上にカラー画像が形成される。或いは、タンデム方式の場合は、CMYKの画像データを並列に供給されて印刷を行う。

【0029】

第1の実施の形態例における画像処理装置20は、例えばASIC (Application Specific Integrated Circuit) により形成される集積回路装置である。この画像処理装置20は、上記した通り、解凍後の画像データを保存する解凍画像メモリ24、25を設け、解凍器22による解凍のタイミングと、印刷用読み出しバッファ27による解凍画像データの印刷エンジン12への供給タイミングとを別々に制御できるようにしている。これにより、後述するとおり、画像データの解像度変換処理や印刷用紙上での印刷位置の移動を比較的容易に行うことができる。

【0030】

第1の実施の形態例は、上記した通りホストコンピュータ1から印刷エンジン12のトナーの色に対応したCMYKの画像データが供給される場合と、ホストコンピュータでのアプリケーションプログラムの色に対応したRGBの画像データが供給される場合との両方に対応できる。従って、イメージバッファ10内には、RGBの圧縮画像データが格納されることもあれば、CMYKの圧縮画像データが格納されることもある。

【0031】

それに伴って、画像処理装置20は、CMYKの圧縮画像データもRGBの圧縮画像データもいずれも処理を行うことができる構成を有する。即ち、画像処理装置20内に設けられた、2セットの解凍画像メモリ24, 25は、それぞれ4色分の解凍画像データを保存することができる。それに伴い、書き込みバッファ23は、解凍画像メモリ24, 25にCMYKまたはRGBの色毎に分けて解凍済みの画像データを書き込むことができる。更に、印刷用読み出しバッファ27は、解凍画像メモリ24, 25から、RGBの解凍画像データを並列的に任意の位置から任意のタイミングで読み出すことができる。また、解凍用読み出しバッファ29は、解凍器22の処理に対応して、色毎の解凍済み画像データを読み出して供給することができる。

【0032】

例えば、ポストスクリプト(postscript)言語による画像データが供給される場合、ホストコンピュータ1からは、すでにアプリケーション側で色変換したCMYKの画像データが供給される。その場合は、電子印刷装置2は、供給されたトナーの色に対応するCMYKの画像データをそのまま圧縮してイメージバッファ(バンドメモリ)10内に格納する。ポストスクリプト言語による画像データの場合は、電子印刷装置2による色変換処理に依存せずに、ホストコンピュータ1においてオペレータにより指定される独自に色変換処理が行われ、電子印刷装置2は供給されるCMYKの画像データをそのまま印刷するだけである。

【0033】

一方、通常のアプリケーションプログラムなどによる画像データとして、ホス

トコンピュータ1からRGBの画像データが供給される場合も、そのRGBの画像データをそのまま圧縮してイメージバッファ（バンドメモリ）10内に格納する。そして、画像処理装置20によりラスタ毎に解凍すると共に、色変換コンバータ33によりCMYKの画像データに色変換処理して印刷エンジン12に供給する。

【0034】

なお、本実施の形態例では、RGBの画像データの場合は、色変換処理に利用される変換テーブルを特定する等の変換処理を特定する属性データXを伴う。従って、本実施の形態例では、RGBの色空間の画像データの場合は、RGBXの画像データ（属性データを含む）とする。

【0035】

通常のアプリケーションプログラムなどによるRGBの画像データがホストコンピュータ1から供給される場合、イメージバッファ10内にそのRGB画像データを格納し、例えば、複数ページのRGB画像データを重ね合わせる等の合成処理を電子印刷装置内で行うことができる。このような画像合成機能を、例えばラスタ・オペレーション(ROP)と称する場合がある。

【0036】

この様に、RGBXの圧縮画像データがイメージバッファ10内に格納される場合、画像処理装置20がCMYKの画像データしか処理できない構成であると、1ページ分のRGBXの画像データは、画像処理装置20内で解凍処理する前に、色変換ユニット8によりCMYKの画像データに変換しなければならない。この色変換処理の後で、画像処理装置20において1ラスタずつ解凍処理すると、解凍処理前の色変換処理に比較的長時間を要することになり、印刷に要する時間のオーバーヘッド時間が長くなる。

【0037】

そこで、第1の実施の形態例では、画像処理装置20内に設けた2セットの解凍画像メモリ24, 25を、それぞれ4色の画像データを格納できるようにする。即ち、イメージバッファ10内に格納された4つのRGBXの圧縮画像データが、DMAコントローラ21により1ラスタ期間内に連続して読み出され、解凍

器22により解凍され、4色の解凍画像データが解凍画像メモリ24、25のいずれか一方の書き込み状態のメモリに書き込まれる。そして、次のラスタ期間において、書き込まれたRGBXの解凍画像データが、読み出し状態のメモリ24、25から、印刷用読み出しバッファ27により並列に読み出され、色変換のコンバータ33によりRGBXの画像データからCMYKのいずれかの画像データに変換され、印刷エンジン12に供給される。コンバータ33は、属性データXに従って、図示しない色変換テーブルを設定し、その色変換テーブルを利用して1ドットずつCMYKのいずれかの画像データに変換する。

【0038】

上記の画像処理装置20によれば、1ラスタ単位でRGBXの画像データが解凍処理と色変換処理をパイプライン的に行うことができ、最初に1ページ分の色変換処理を行う場合に比較して、オーバーヘッド時間を節約することができ、印刷速度を早くすることができる。

【0039】

イメージバッファ10内にCMYKの画像データが格納される場合は、解凍器22により解凍されて解凍画像メモリ24、25に格納され、印刷用読み出しバッファ27は、それを読み出し、コンバータ33を介することなく、直接印刷エンジン12に供給する。

【0040】

以下、図1に示した第1の実施の形態例における画像処理装置20が、CMYKの画像データに対して解凍などの画像処理を行ってシングル方式の印刷エンジンに画像データを供給する場合と、RGBXの画像データに対して解凍と色変換の画像処理を行ってシングル方式の印刷エンジンに画像データを供給する場合と、CMYKの画像データに対して画像処理を行いタンデム方式の印刷エンジンに画像データを供給する場合について、順次説明する。

【0041】

図2は、イメージバッファ（バンドメモリ）10内に格納されたCMYKの圧縮画像データを画像処理する場合のタイミングチャートである。図2の（a）は、ラスタ期間R0、R1等の印刷エンジン12の印刷のタイミングを示す水平同

期信号HSYNCを示す。図2 (b) は、イメージバッファ10内のCMYKの画像メモリを示し、この例では、イメージバッファ10内には、CMYKの圧縮された画像データが、1ラスタ単位で格納される。即ち、アドレスの低い領域から、Cプレーンの画像データC IDR0、C IDR1. . . . が格納され、アドレスの高い領域では、Kプレーンの画像データK IDRm-1、K IDRmが格納される。図2 (c) は、DMAコントローラ21による読み出し、解凍器22の解凍処理、書き込みバッファ23による画像メモリ24、25への書き込み処理を示す。図2 (d)、(f) は、それぞれ書き込み状態の解凍画像メモリと読み出し状態の解凍画像メモリ内の画像データを示す。図2 (f) は、印刷用読み出しバッファ27による解凍画像データの読み出しと印刷エンジン12への供給処理を示す。

【0042】

図2の例では、画像データの解像度の変更はないものとする。ラスタ期間R0, R1毎に、DMAコントローラ21は、イメージバッファ10内の圧縮された画像データをラスタ単位で読み出し、解凍器22に供給する（処理（c））。図2の例では、Cプレーンの画像処理が示され、最初にシアンの圧縮画像データC IDR0が読み出される。この圧縮画像データC IDR0は、解凍器22により解凍アルゴリズムに従って解凍され、書き込みバッファ23により、書き込み状態の解凍画像メモリ24に書き込まれる（処理（c））。

【0043】

次のラスタ期間R1において、次のラスタの圧縮画像データC IDR1がDMAコントローラ21により読み出され、解凍器22に供給され、書き込みバッファ23により書き込み状態の解凍画像メモリ25に書き込まれる。それと並行して、印刷用読み出しバッファ27は、読み出し状態の解凍画像メモリ24から、保存されている1ラスタ分の解凍画像データC IDR0を読み出し、印刷エンジン12に直接供給する。この時の読み出しのタイミングは、コントローラ30からの制御信号により制御され、読み出すべきラスタ内の解凍画像データの領域は、印刷読み出しタイミングレジスタ32に設定される。コントローラ30からの制御信号により読み出しの頻度、繰り返し回数などが制御されて、上記した解像度の変更を可能にする。また、印刷読み出しタイミングレジスタ32の設定値により

読み出す領域を設定し、読み出しタイミングを制御することで、印刷用紙内での印刷画像の移動を可能にする。いずれにしても、印刷用読み出しバッファ27の読み出しタイミングや供給タイミングは、解凍処理とは独立のタイミングで制御される。

【0044】

ラスタ期間R1において、解凍器22が先行するラスタの画像データの参照を必要とする場合は、解凍用読み出しバッファ29により、読み出し状態の解凍画像メモリ24内の解凍画像データC1Dr0が、解凍処理のタイミングに合わせて読み出され、解凍器22に供給される。解凍用読み出しバッファ29の読み出しタイミングは、印刷用読み出しバッファ27とは独立している。但し、両バッファ27、29が同時に同じ解凍画像データC1Dr0を読み出す必要がある場合は、所定のデータ単位（例えば8バイト単位）で時分割に読み出される。

【0045】

次のラスタにおいても、同様の画像処理が画像処理装置20により行われる。Cプレーンの1ページ分の画像処理が終了すると、次のMプレーンの1ページ分の画像処理が行われ、更にYプレーン、Kプレーンの1ページ分の画像処理が行われる。その結果、印刷エンジン12内では、CMYKそれぞれのトナーがそれぞれの潜像に従って印刷用紙上に重ね印刷され、カラーの画像が生成される。

【0046】

図3は、RGBXの画像データに対して解凍と色変換の画像処理を行ってシングル方式の印刷エンジンに画像データを供給する場合を説明するタイミングチャートである。図中(a)～(f)は、図2と同じである。図3の場合は、イメージバッファ10内には、アドレスの低い領域からアドレスの高い領域にRGBXの画像データ（但しXは属性データ）が、ラスタ単位で順に格納される。即ち、ラスタr0に対しては、Rの画像データR1Dr0、Gの画像データG1Dr0、Bの画像データB1Dr0及びXの属性データXr0が格納される。これらのデータ長は、それぞれに応じて異なる。そして、次のラスタr1に対しても、同様に、RGBXそれぞれのデータが1ラスタ分格納され、そして、最後のラスタrmに対するRGBXそれぞれのデータが最終領域に格納される。

【0047】

図3の場合は、1つのラスタ期間内において、RGBXの画像データを全て解凍し、色変換用のコンバータ27に与えることで、例えばCプレーンの1ラスタ分の画像データC I.Dを印刷エンジン12に供給する。従って、DMAコントローラ21と解凍器22と書き込みバッファ23及び解凍用読み出しバッファ29は、図2のCMYKに比較して4倍の高速処理能力を有し、1ラスタ期間内において、4種類の画像データをそれぞれ処理する。

【0048】

ラスタ期間R0において、DMAコントローラ21は、イメージバッファ10から最初のラスタr0のRGBXの画像データ（但し属性データXを含む）を読み出し、解凍器22に供給する（処理（c））。解凍器22は、水平同期信号HSYNCから決まるビデオクロックCLKの4倍の速度で、各画像データR I Dr0、G I Dr0、B I Dr0、Xr0を解凍する。そして、書き込みバッファ23は、それら解凍された画像データR I Dr0、G I Dr0、B I Dr0、Xr0を、書き込み状態の解凍画像メモリ24内のそれぞれ対応する領域に書き込む（処理（c））。

【0049】

次のラスタ期間R1において、同様に、DMAコントローラ21は、イメージバッファ10から次のラスタr1のRGBXの画像データを読み出し、解凍器22に供給し、解凍器22は、ビデオクロックCLKの4倍の速度で、各画像データR I Dr1、G I Dr1、B I Dr1、Xr1を解凍する。この時、解凍器22が、先行する1ラスタ前の画像データの参照を必要とする場合は、解凍用読み出しバッファ29により、解凍器22の解凍処理のタイミングに対応して、読み出し状態の解凍画像メモリ24から、各画像データR I Dr0、G I Dr0、B I Dr0、Xr0を順に読み出し、解凍器22に供給する。

【0050】

読み出し状態の解凍画像メモリ24内の解凍画像データR I Dr0、G I Dr0、B I Dr0、Xr0は、印刷用読み出しバッファ27により、並列に読み出され、色変換用のコンバータ33に供給される。色変換用のコンバータ33では、属性データXを参照して対応する色変換テーブルを利用して、RGBの画像データから

Cプレーンの画像データC I Dr0に変換する。この色変換処理は、ドット単位で印刷エンジンのイメージクロックCLKに同期して行われる。色変換された画像データC I Dr0は、印刷エンジン12に供給され印刷処理される。この時、色変換のコンバータ33の処理の遅延が、印刷エンジン12に供給される画像データC I Dr0に発生するが、解凍処理される前の1ページ分の色変換処理に要する時間に比較すると、その遅延時間は短い。

【0051】

上記の例では、解凍画像メモリ24、25を4色の画像データを同時に格納することができる構成にしたので、印刷用読み出しバッファ27は、RGBXのデータを並列して読み出し、色変換用コンバータ33に供給することができる。色変換コンバータ33では、印刷エンジン12の印刷速度に対応して1ドット単位でRGBの画像データからCMYKのいずれかの画像データへの色変換を行う。従って、画像処理装置20の前段階で1ページ分のRGBXの画像データに対してCMYKへの色変換処理するよりも、印刷速度を上げることができる。

【0052】

図4は、CMYKの画像データに対して画像処理を行いタンデム方式の印刷エンジンに画像データを供給する場合のタイミングチャートである。図1に示した第1の実施の形態例では、DMAコントローラ21、解凍器22等は、1ラスタ期間内に4つの画像データを処理する能力を有する。しかし、図2の如くイメージバッファ10内にCMYKの画像データが格納されている場合は、各色のプレーン毎に画像データの解凍と印刷エンジンへの供給がなされる。従って、CMYKの画像データの場合は、解凍器22等の能力を十分に利用していない。

【0053】

図4の例では、印刷エンジン12が4つの色に対して並列的に印刷をすることができるタンデムタイプの場合であって、CMYKの画像データが各ラスタ期間内で解凍され、解凍画像メモリ24、25に書き込まれ、並列に読み出されて印刷エンジン12に供給される。

【0054】

イメージバッファ10内には、色変換されたCMYKの圧縮画像データが、ラ

スタ毎に連続して格納される。即ち、ラスタr0に対しては、CMYKの画像データC I Dr0、M I Dr0、Y I Dr0、K I Dr0がその順に格納され、次のラスタr1についても同様である。

【0055】

ラスタの期間R0において、DMAコントローラ21は、イメージバッファ10から、CMYKの圧縮画像データC I Dr0、M I Dr0、Y I Dr0、K I Dr0を時系列に読み出し、解凍器22に供給する（処理（c））。従って、解凍器22は、1ラスタ期間内に4つの圧縮画像データを解凍する。そして、書き込みバッファ23は、書き込み状態の一方の解凍画像メモリ24にそれらの解凍された画像データを書き込む（処理（c））。

【0056】

次のラスタ期間R1でも、同様にDMAコントローラ21は、イメージバッファ10から、次のラスタのCMYKの圧縮画像データC I Dr1、M I Dr1、Y I Dr1、K I Dr1を時系列に読み出し、解凍器22は、それら4つの圧縮画像データを解凍する。そして、書き込みバッファ23は、書き込み状態に変換された解凍画像メモリ25にそれらの解凍された画像データを書き込む（処理（c））。この時、解凍器22が、1つ前のラスタの画像データの参照を必要とする場合は、解凍用の読み出しバッファ29が、読み出し状態の解凍画像メモリ24から解凍された画像データC I Dr0、M I Dr0、Y I Dr0、K I Dr0を、解凍処理のタイミングに従って読み出し、供給する。

【0057】

ラスタ期間R0の間に、4色のCMYKの解凍された画像データC I Dr0、M I Dr0、Y I Dr0、K I Dr0が、画像メモリ24に並列アクセス可能な状態で格納されているので、ラスタ期間R1において、印刷用読み出しバッファ27は、4色の画像データを、それぞれ任意の領域を任意のタイミングで読み出して、印刷エンジン12に供給することができる。印刷エンジン12が、4つの色に対して平行して印刷することができるタンデムエンジンである場合は、図4（f1）に示される通り、印刷用読み出しバッファ27が、例えば、4つの画像データC I Dr0、M I Dr0、Y I Dr0、K I Dr0を同時に並行して供給することで、高速

印刷を可能にする。

【0058】

また、印刷エンジン12内の4つのエンジンの動作タイミングによっては、4つの画像データC IDR0、M IDR0、Y IDR0、K IDR0の供給を少しづつ時間をずらす必要がある場合は、図4(f2)の如く、印刷用読み出しバッファ27は、読み出し状態の画像メモリ24から、それぞれの画像データを時間をずらして読み出し、印刷エンジン12に供給する。

【0059】

解凍された画像データを格納する解凍画像メモリを、2セット設けたことにより、印刷エンジン12に画像データを供給するための読み出しのタイミングを、解凍処理と独立して任意に設定することができ、種々の印刷エンジン12に対応して画像データを供給することができる。

【0060】

第1の実施の形態例において、RGBXの画像データを処理して、タンデムエンジンにCMYKの画像データを並列して供給することもすることも可能である。その場合は、色変換のコンバータ33を、4色の画像データに変換するための構成にする必要がある。例えば、4重に色変換コンバータ33を設けることで、RGBXの画像データからCMYKの4色の画像データに平行して色変換することができる。その場合は、画像処理装置20内の処理は、図3の例と同じであり、最後の色変換処理だけが、4色分並列して行われ、CMYKの画像データが同時に印刷エンジンに供給される。

【0061】

第1の実施の形態例において、2セットの解凍画像メモリ24、25の一方を解凍後の書き込みメモリとし、他方を印刷用の読み出しメモリとして使用することで、印刷用読み出しバッファ27による読み出しのタイミング、読み出す領域、読み出す頻度などを解凍処理と独立して制御することができる。従って、後述する第2の実施の形態例と同様に、解像度を変更して印刷することも自在にできる。更に、印刷用読み出しバッファ27による読み出しのタイミング、読み出す領域を適宜制御することにより、印刷用紙上で印刷画像を適宜移動させて印刷す

ることもできる。

【0062】

図5は、解像度に変更がない場合の画像処理装置の処理を示す図である。この例では、画像処理装置20は、600dpiの解像度に対応した圧縮画像データを処理して印刷エンジン12の解像度である600dpiに対応した画像データを生成して、印刷エンジン12に供給する。図2中(a)～(f)は、図2, 3, 4の(a)～(f)に対応する。また、(g)は印刷エンジン12が印刷する画像データを示す。

【0063】

イメージバッファ(バンドメモリ)10内に格納されているラスタ単位の圧縮画像データIDr0～IDr5が、ラスタ毎のタイミングで、DMAコントローラ21により読み出され、解凍器22に供給され、圧縮画像データIDr0～IDr5がそれぞれ解凍される(処理(c))。書き込みバッファ23は、その解凍された画像データを解凍画像メモリ24, 25に交互に書き込む(処理(c))。解凍画像メモリ24はSRAM#0で示され、解凍画像メモリ25はSRAM#1で示される。次に、解凍画像メモリ24と25とが、次のラスタ期間で書き込み状態と読み出し状態とが切り替えられ、印刷用読み出しバッファ27により解凍画像メモリ24, 25から交互に解凍画像データが読み出される(処理(f))。印刷用読み出しバッファ27は、印刷エンジン12にその印刷のタイミングHsync(またはドットクロックCLK)に同期して、読み出した解凍画像データを供給する(処理(f))。解凍器22が先行するラスタの画像データの参照を必要とする解凍アルゴリズムを使用する場合は、解凍用読み出しバッファ29により、印刷用読み出しバッファ27と共に時分割で解凍画像データが読み出し状態の解凍画像メモリ24, 25から読み出される。

【0064】

図5に示される通り、解凍画像メモリ24, 25の一方に書き込みが行われている間は、解凍画像メモリ24, 25の他方から読み出しが行われる。両者の処理の頻度は、同じである。

【0065】

図6は、高い解像度に変換する場合の画像処理装置の処理を示す図である。この例では、画像処理装置20は、300dpiの解像度に対応した圧縮画像データを処理して印刷エンジン12の解像度である600dpiに対応した画像データを生成して、印刷エンジン12に供給する。

【0066】

600dpiの印刷エンジンで印刷を行うためには、300dpiの解像度に対応した画像データIDr0～IDr5を、1ラスタ期間おきにイメージバッファ10から読み出し、解凍して、書き込み状態の解凍画像メモリ24, 25に書き込む。一方、読み出し状態の解凍画像メモリ24, 25からは、印刷用読み出しバッファ27により、各ラスタ期間毎に解凍画像データを読み出し、印刷エンジン12に供給する。また、解凍用読み出しバッファ29は、解凍器22が解凍処理を行う時だけ、読み出し状態の解凍画像メモリ24, 25内の解凍画像データを読み出し解凍器22に供給する。印刷用読み出しバッファ27は、内部に1ラスタ分の容量のメモリを有する場合は、2回ずつ解凍画像データを読み出す必要はない。

【0067】

また、画像データIDr1が解凍される間、解凍アルゴリズムによっては、解凍画像メモリ24(SRAM#0)からは、印刷用読み出しバッファ27と解凍用読み出しバッファ29とで時分割で同時に読み出される場合がある。

【0068】

ホストコンピュータ1から供給される画像データがより高い解像度を有する場合は、上記と逆に、解凍器22による解凍の頻度に比較して、読み出し状態の解凍画像メモリ24, 25からの読み出しと印刷エンジン12への画像データの供給の頻度は低くなる。その結果、高い解像度の画像データから所定の比率で間引かれたドットの画像データが印刷エンジン12に供給され、低い解像度の画像の印刷を可能にする。

【0069】

解像度の変更に伴うDMAコントローラ21や印刷読み出しバッファ27の制御は、コントローラ30により適宜行われる。

【0070】

図6に示される通り、第1の実施の形態例における画像処理装置20は、解凍された画像データを一旦格納する少なくとも2セットの解凍画像メモリ24, 25を設け、一方のメモリに書き込みをする間に、他方のメモリから読み出しを上記書き込みと独立して行うようとする。かかる構成により、読み出し状態にある解凍画像メモリからの読み出しの頻度を、解凍器22からの書き込み状態にある解凍画像メモリへの書き込み頻度とをそれぞれ別々に制御することができ、画像データの解像度の変更を自在に行うことができる。

【0071】

図7は、印刷用紙内での印刷画像の移動処理を説明するための図である。図7内の(a)～(f)は、図2～6(a)～(f)に対応する。イメージバッファ(バンドメモリ)10内には、CMYKの色毎に、ラスタ単位で圧縮された画像データIDr0、IDr1、IDr2が保存される。このラスタ単位の画像データは、圧縮された画像データであるので、そのデータ長は可変長である。

【0072】

DMAコントローラ21により、イメージバッファ10内の圧縮画像データは、ラスタ単位で低いアドレスから高いアドレスの順に読み出され、解凍器22に供給される。解凍器22は、水平同期信号HSYNCで画定されるラスタ期間R0内に、1ラスタ分の圧縮画像データを解凍し、書き込みバッファ23は、書き込み状態の解凍画像メモリ24に解凍済みの画像データを書き込む(処理(c))。この解凍器22の解凍処理中に、必要であれば、先行する1つ前のラスタの解凍画像データが、他方の読み出し状態のメモリ25から、解凍用読み出しバッファ29により読み出され、解凍処理のタイミングに応じて解凍処理の様式で解凍器22に供給される。解凍器22では、先行するラスタの画像データを参照しながら、所定の解凍アルゴリズムにより圧縮された画像データを解凍する。

【0073】

次のラスタ期間R1では、解凍画像メモリ24, 25の書き込み状態と読み出し状態とが切り替えられ、次のラスタの解凍された画像データIDr1が、書き込み状態の解凍画像メモリ25に書き込まれる間に、先のラスタの解凍画像データ

IDr0が、読み出し状態の解凍画像メモリ24から、印刷用読み出しバッファ27により読み出され、印刷エンジン12に適合するデータ様式で印刷エンジン12の印刷タイミングに対応して印刷エンジン12に供給される。この処理は、印刷エンジン12のドットクロックCLKのタイミングに同期して行われる。同時に、解凍処理で必要な場合は、解凍用読み出しバッファ29により解凍画像メモリ24から画像データIDr0が読み出される。

【0074】

この印刷用読み出しバッファ27は、印刷位置設定部9により供給された印刷開始位置と終了情報を格納する印刷読み出しタイミングレジスタ32を参照し、読み出し状態の解凍画像メモリ24内の解凍画像データを、任意の位置から任意の位置まで読み出し、印刷エンジン12の印刷タイミングに合わせて供給する。かかる画像データのラスタ内における読み出し領域と、その画像データの印刷エンジン12への供給タイミングは、レジスタ32に設定された情報により解凍器22の解凍対象画像データと解凍タイミングとは独立して制御される。

【0075】

従って、通常印刷の場合(f1)は、水平同期信号Hsyncにより決まるラスタ期間において、1ラスタ分の画像データIDr0が、読み出し状態のメモリ24から全て読み出され、通常のタイミングで印刷エンジン12に供給される。

【0076】

また、印刷画像を印刷用紙PPの左側に移動させたい場合(f2)は、印刷用読み出しバッファ27は、読み出し状態の解凍画像メモリ24内の画像データを、レジスタ32の設定値に従い、ラスタ内の途中の領域から、ラスタ期間R1の最初のタイミングに同期して、ラスタ内の後ろ側の画像データを読み出し開始する。その結果、印刷用紙PP内には、図示される通り、ラスタの右側の画像が印刷され、印刷用紙PP内では画像が左方向に移動する。但し、ラスタ期間R1の間、次のラスタの画像データIDr1に対しては、ラスタ期間R1内で全て解凍される。この解凍処理のタイミングは、印刷用読み出しバッファ27の読み出しタイミングなどとは独立している。そして、解凍処理において先のラスタの画像データの参照が必要な場合は、解凍用読み出しバッファ29は、読み出し状態のメモリ2

4から、1ラスタ分の画像データを読み出し、解凍器22に供給する。即ち、ラスタR1の期間において、解凍器22は、次の1ラスタ分の画像データIDr1を解凍し、解凍用読み出しバッファ29は、先行する1ラスタ分の画像データIRr0を読み出して解凍器に供給し、印刷用読み出しバッファ27は、1ラスタの後半部分の画像データIDr0を読み出してドットクロックCLKに同期して印刷エンジン12に供給する。

【0077】

更に、印刷画像を印刷用紙PPの右側に移動させたい場合(f3)は、印刷用読み出しバッファ27は、読み出し状態の解凍画像メモリ24内の画像データIDr0を、レジスタ32の設定値に従い、ラスタ内の先頭の領域から、ラスタ期間R1の最初のタイミングに同期して読み出し開始し、ラスタ内の途中までの画像データを読み出す。そして、その一部分の画像データIDr0を印刷エンジン12に供給する。その結果、印刷用紙PP内には、図示される通り、ラスタの左側の画像が印刷され、印刷用紙PP内では画像が右方向に移動する。この場合の、解凍用読み出しバッファ29の動作は、上記(f2)の場合と同じである。

【0078】

上記の通り、解凍済みの画像データを保持する2セットの解凍画像メモリ24, 25を有し、交互に書き込み状態と読み出し状態に制御されるので、印刷用読み出しバッファ27は、解凍処理とは独立したタイミングで独立したラスタ内の領域の画像データを、読み出し状態のメモリ24, 25から読み出して、印刷エンジン12に供給することができる。従って、図7に示される通り、ラスタ内の画像データについて任意の領域の画像データを任意のタイミングで印刷エンジン12に供給して印刷させることができる。即ち、解凍処理に悪影響を与えることなく、任意の領域の印刷画像を、印刷用紙内の任意の位置に移動させて印刷することができる。

【0079】

なお、イメージバッファ10内にRGBXの画像データが格納される場合は、印刷用読み出しバッファ27と印刷エンジン12にとの間の色変換コンバータ33により、RGBXの画像データからCMYKのいずれかの画像データに変換さ

れる。従って、この色変換に要する時間分を見込んで、印刷用読み出しバッファ27が読み出しのタイミングを制御される。

【0080】

【第2の実施の形態例】

図8は、第2の実施の形態例における電子写真装置の一部を示す図である。第1の実施の形態例では、解凍器22が、1ラスタ期間内に4種類の圧縮画像データを解凍する能力を必要とする。属性データXを有しない場合でも、解凍器22はRGBの3色の圧縮画像データを解凍しなければならない。そこで、第2の実施の形態例では、解凍画像メモリ24, 25を2セットにすると同時に、圧縮画像データを一旦蓄積する2セットの圧縮画像メモリ34, 35と4セットの解凍ユニット220～226とを有する。2セットの圧縮画像メモリ34, 35は、解凍画像メモリ24, 25と同様に、交互に書き込み状態と読み出し状態に制御される。

【0081】

図8に示される通り、解凍ユニット220は、第1の実施の形態例と異なり、1色の画像データ用の解凍器22、解凍画像データ24, 25を有する。但し、圧縮画像メモリ34, 35をSRAM#0,1としたため、解凍画像メモリ24, 25はSRAM#2, SRAM#3となっている。他の解凍ユニット222, 224, 226も、図8の下半分に示した解凍ユニット220と同様の構成を有する。解凍ユニットは、圧縮画像メモリ34, 35から圧縮画像データを読み出して解凍器22に供給するために読み出しバッファ38を有する。

【0082】

解凍ユニットを4セット設けたことに伴い、DMAコントローラ22とそれらの解凍ユニットとの間に、一方が書き込み状態になり他方が読み出し状態になる圧縮画像メモリ34, 35と書き込みバッファ39とを設ける。これらの圧縮画像メモリ34, 35は、それぞれ1ラスタ分の圧縮画像データを4セット保持する容量を少なくとも有する。この圧縮画像メモリ34, 35も、解凍画像メモリ24, 25と同様に、交互に書き込み状態と読み出し状態に制御される。

【0083】

図8の場合も、画像処理装置20内にはコントローラ30が設けられ、DMAコントローラ21やDMA書きバッファ39や、解凍ユニット内のタイミングの制御を行う。コントローラ30には、印刷エンジンのタイミングに対応する水平同期信号HSYNCまたはドットクロックCLKが供給される。

【0084】

イメージバッファ10内にRGBXの画像データが格納される場合は、RGBXのデータが4つの解凍ユニット220～226で解凍処理され、色変換コンバータ33に供給され、属性データXに従って色変換されたCMYKの画像データが、印刷エンジン12に供給される。また、本実施の形態例においても、印刷用読み出しバッファ27とコンバータ33により、印刷エンジン12にCMYKの画像データを供給する画像データ供給手段を構成する。

【0085】

図9は、第2の実施の形態例において解像度に変更がない場合の画像処理装置の処理を示す図である。この例では、イメージバッファ10内にRGBXの画像データ（または属性データ）が格納されている場合であって、Cプレーンの画像データを印刷エンジン12に供給する場合である。

【0086】

ラスタ期間R0において、イメージバッファ10内に格納されている1ラスタ分のRGBXの圧縮画像データIDr0を、DMAコントローラ21により読み出し、DMA書きバッファ39により、書き状態の圧縮画像メモリ34に格納する（処理（c1））。圧縮画像メモリ34、35は、それぞれ4種類のデータを少なくとも1ラスタ分格納することができる。

【0087】

次に、ラスタ期間R1において、同様に、イメージバッファ10内に格納されている1ラスタ分のRGBXの圧縮画像データIDr1を、DMAコントローラ21により読み出し、DMA書きバッファ39により、書き状態の圧縮画像メモリ35に格納する（処理（c1））。また、同時に、解凍ユニット220～226内の読み出しバッファ38が、RGBXのそれぞれ対応する圧縮画像データを、読

み出し状態の圧縮画像メモリ34から読み出し、それぞれの解凍ユニット内の解凍器22に供給する。従って、4つの解凍ユニット内の解凍器22により、それぞれの圧縮画像データIDr0(RGBX)が並行して解凍され、それぞれのユニット内の書込バッファ23により、書込状態の解凍画像メモリ24に書き込まれる(処理(c4))。

【0088】

次の、ラスタ期間R2において、次の圧縮画像データIDr2がDMAコントローラ21により読み出され、DMA書込バッファ39により書込状態の圧縮画像メモリ34に書き込まれる(処理(c1))。それと並行して、読み出し状態の圧縮画像メモリ35からRGBXの圧縮画像データIDr1が、並行して読み出しバッファ38により読み出され、それぞれの解凍器22により解凍され、書込状態の解凍画像メモリ25に書き込まれる(処理(c4))。また、読み出し状態の解凍画像メモリ24内に格納されたRGBXの解凍データIDr0が、印刷用読み出しバッファ27により読み出され、色変換コンバータ33に並列に供給する(処理(f))。この読み出しと供給のタイミングは、第1の実施の形態例と同様に、解凍のタイミングとは独立して、任意のタイミングに制御され、また任意の領域が読み出され供給される。色変換コンバータ33は、RGBXの解凍データから、属性データXに応じた色変換処理を行い、C(シアン)の画像データIDr0(C)を生成し、印刷エンジン12に供給する。

【0089】

ラスタ期間R2において、解凍器22は、RGBXの圧縮画像データIDr1を解凍するが、1つ前の画像データの参照を必要とする場合は、解凍ユニット内の解凍用読み出しバッファ29が、読み出し状態の解凍画像メモリ24(SRAM#2)から、解凍された画像データIDr0を、解凍処理のタイミングに応じて並列に読み出し、それぞれ対応する解凍器22に供給する。

【0090】

図9に示される通り、圧縮画像データの解凍及び解凍画像メモリ24, 25への書込みと、解凍画像メモリ24, 25からの読み出し及び色変換後の印刷エンジンへの供給とは、ラスタ期間毎にそれぞれ毎回行われる。従って、600dpi

の解像度のRGBXの画像データに対して、600dpiの画像データが印刷エンジン12に供給され、印刷される。

【0091】

図10は、第2の実施の形態例において高い解像度に変更する場合の画像処理装置の処理を示す図である。この例では、300dpiのRGBXの圧縮画像データIDr0(RGBX)から、600dpiのCプレーンの解凍画像データIDr0(C)が生成される。そのために、DMAコントローラ21の読み出し処理と、解凍ユニット内の解凍器22の解凍処理は、2ラスタ期間に1回行われ、解凍ユニット内の印刷用読み出しバッファ27の読み出し処理は、ラスタ期間毎に行われる。従って、印刷用読み出しバッファ27が解凍器よりも2倍の処理頻度になっている。解像度を低くする場合は、上記処理の頻度が逆になる。解凍画像メモリ24, 25を2セット設けて、一方を書き込み状態に、他方を読み出し状態にすることで、上記の頻度の変更を容易に行うことができる。

【0092】

まず、ラスタ期間R0において、DMAコントローラ21によりRGBXの圧縮データIDr0(RGBX)が読み出され、一方の圧縮画像メモリ34に書き込まれる(処理(c1))。次のラスタ期間R1において、解凍ユニット内の読み出しバッファ38が、それぞれ対応する圧縮画像メモリ34から圧縮データIDr0が解凍器22に供給され、解凍され、解凍画像メモリ24内にそれぞれ書き込まれる(処理(c4))。

【0093】

次のラスタ期間R2において、読み出し状態の解凍画像メモリ24(SRAM#2)から、印刷用読み出しバッファ27により、それぞれの解凍画像データ(または属性データX)が読み出され、色変換コンバータ33に供給される(処理(f))。そして、色変換された画像データIDr0(C)が印刷エンジン12に供給される。また、並行して、次のラスタの圧縮画像データIDr1(RGBX)がDMAコントローラ21により読み出され、書き状態の圧縮画像メモリ35に書き込まれる。

【0094】

次のラスタ期間R3において、読み出し状態の圧縮画像メモリ35(SRAM#1)

から、読み出しバッファ38により対応するデータIDr1(RGBX)が読み出され、それぞれの解凍器22に供給され、解凍される。この時、必要であれば、読み出し状態の解凍画像メモリ24から、1つ前の解凍画像データIDr0(RGBX)が、解凍用読み出しバッファ29により読み出され、解凍処理に合わせて解凍器22に供給される。また、ラスタ期間R3において、再度、印刷用読み出しバッファ27は、読み出し状態の解凍画像メモリ24から解凍済みのRGBXの画像データIDr0(RGBX)を読み出し、色変換コンバータ33がCプレーンの画像データに変換し、印刷エンジン12に供給する。これにより、解像度が2倍の600dpiの画像データが印刷エンジン12に供給される。

【0095】

次のラスタの圧縮画像データIDr2(RGBX)も同様に読み出され解凍処理されて、その後、2倍の頻度で色変換され印刷エンジンに供給される。

【0096】

図示されないが、第2の実施の形態例においても、印刷用読み出しバッファ27により、読み出し領域や読み出しタイミングを制御することにより、第1の実施の形態例で図7に示した様な、印刷用紙の任意の位置に印刷画像を移動させて印刷することが可能になる。

【0097】

次に、第1の実施の形態例との対比で、第2の実施の形態例における、CMYKの画像データに対して解凍などの画像処理を行ってシングル方式の印刷エンジンに画像データを供給する場合と、RGBXの画像データに対して解凍と色変換の画像処理を行ってシングル方式の印刷エンジンに画像データを供給する場合と、CMYKの画像データに対して画像処理を行いタンデム方式の印刷エンジンに画像データを供給する場合について、順次説明する。

【0098】

図11は、CMYKの画像データに対して解凍などの画像処理を行ってシングル方式の印刷エンジンに画像データを供給する場合のタイミングチャートである。この場合は、4個の解凍ユニット220～226のうち、CMYKの対応する解凍ユニットのみが解凍処理を行う。この場合は、イメージバッファ10内の圧

縮画像データは、図2の場合と同じである。

【0099】

ラスタ期間R0において、DMAコントローラ21は、Cプレーンの1ラスタ分の圧縮画像データC IDR0をイメージバッファ10から読み出し、圧縮画像メモリ34に書き込む(c1)。次に、ラスタ期間R1において、DMAコントローラ21が次の圧縮画像データC IDR1を読み出して圧縮画像メモリ35に書き込む間(c1)、読み出しバッファ38は、読み出し状態の圧縮画像メモリ34から画像データC IDR0を読み出し、解凍器22に供給する。解凍器22は、必要に応じて1ラスタ前の画像データを参照しながら、圧縮画像データC IDR0を解凍し、書込状態の解凍画像メモリ24に書き込む。この解凍処理は、水平同期信号Hsyncに同期したビデオクロック(またはドットクロック)CLKと等速で解凍処理する。

【0100】

ラスタ期間R2において、印刷用読み出しバッファ27は、読み出し状態の解凍画像メモリ24から、解凍画像データC IDR0を読み出し、印刷エンジン12に供給する。この読み出しと供給も、ビデオクロック(またはドットクロック)に等速で行われる。

【0101】

図12は、RGBXの画像データに対して解凍と色変換の画像処理を行ってシングル方式の印刷エンジンに画像データを供給する場合のタイミングチャートである。イメージバッファ10内のRGBXの圧縮画像データは、図3の場合と同じである。

【0102】

ラスタ期間R0において、DMAコントローラ21は、イメージバッファからラスタr0のRGBXの圧縮画像データR IDR0、G IDR0、B IDR0、Xr0を読み出し、DMA書込バッファ39は、その圧縮画像データを書込状態にある圧縮画像メモリ34のそれぞれの領域に書き込む(c1)。

【0103】

次のラスタ期間R1において、4つの解凍ユニットが、対応する圧縮画像データ

を読み出し状態の圧縮画像メモリ34から読み出し、解凍処理を行い、解凍画像メモリ24に書き込む(c4)。第3の実施の形態例では、第2の実施の形態例と異なり、解凍ユニットが4個並列に設けられるので、各解凍ユニット内の解凍器22は、ビデオクロック(ドットクロック)CLKに等速で、解凍処理を行うことができる。この時、必要に応じて、解凍用読み出しバッファ29は、解凍画像メモリ25から画像データを読み出し、それぞれの解凍器に供給する。

【0104】

次のラスタ期間R2において、4つの解凍ユニット内の解凍画像メモリ24から、RGBXの解凍データが読み出され、色変換コンバータ33に供給される(f)。そして、属性データXに従ってCプレーンの画像データCIDr0に色変換されて、印刷エンジン12に供給される。印刷エンジンへの供給もビデオクロック(ドットクロック)に等速で行われる。

【0105】

図13は、CMYKの画像データに対して画像処理を行いタンデム方式の印刷エンジンに画像データを供給する場合のタイミングチャートである。この場合のイメージバッファ10内の圧縮画像データは、図4の場合と同じである。

【0106】

ラスタ期間R0において、DMAコントローラ21は、イメージバッファ10からそれぞれ1ラスタ分のCMYKの圧縮画像データCIDr0、MIDr0、YIDr0、KIDr0を読み出して、DMA書き込みバッファ39が、その画像データを圧縮画像メモリ34のそれぞれ対応する領域に書き込む(c1)。

【0107】

次のラスタ期間R1において、各解凍ユニット内の読み出しバッファ38が、対応する画像データを読み出し、解凍器22が解凍処理を行う。そして、書き込みバッファ23が、書き込み状態の解凍画像メモリ24に解凍画像データを書き込む。これらの解凍処理は、4つの解凍ユニットにより並列的に、イメージクロック(またはドットクロック)CLKに等速に行われる。

【0108】

次のラスタ期間R2において、各解凍ユニット内の印刷用読み出しバッファ27

は、解凍画像メモリ24からそれぞれ解凍済みのCMYKの画像データを読み出し、印刷エンジン12に所定のタイミングで供給する(f)。この印刷用読み出しバッファ27による読み出しと供給のタイミングは、タンデム方式の印刷エンジンの動作に応じて適切に制御される。タイミングの制御は、第2の実施の形態例と同様に、コントローラ30により行われる。

【0109】

図示しないが、RGBXの圧縮画像データを解凍してタンデム方式の印刷エンジンにCMYKの画像データを供給することもできる。その場合は、図12の様に、イメージバッファ10からRGBXのデータが読み出され、解凍ユニットにより並列に解凍処理され、色変換コンバータ33によりCMYKの画像データに変換され、タンデム方式の印刷エンジン12に所定のタイミングで供給される。

【0110】

【発明の効果】

以上、本発明の画像処理装置によれば、RGB等の第1の色空間の圧縮画像データとCMYK等の第2の色空間の圧縮画像データとの両方に対して、圧縮処理を行い、第1の色空間の画像データに対しては、解凍処理後に第2の色空間の画像データに色変換する。従って、ホストコンピュータから第1または第2の色空間の画像データが供給されても、同様に解凍処理を行い、印刷エンジンに供給することができ、印刷速度を高めることができる。

【0111】

本発明の画像処理装置によれば、解凍された画像データを少なくとも第1の色空間の色分だけ記録するだけの容量を有する画像メモリを設けたことにより、RGB等の第1の色空間の画像データを並列に読み出して、CMYK等の第2の色空間の画像データに色変換することができる。従って、色変換に要する時間は、ドットクロックに同期した速度であり、色変換による印刷の遅延は小さい。

【図面の簡単な説明】

【図1】

第1の実施の形態例における電子印刷装置の構成を示す図である。

【図2】

CMYKの圧縮画像データを画像処理する場合のタイミングチャートである。

【図3】

RGBXの画像データに対して解凍と色変換の画像処理を行ってシングル方式の印刷エンジンに画像データを供給する場合を説明するタイミングチャートである。

【図4】

CMYKの画像データに対して画像処理を行いタンデム方式の印刷エンジンに画像データを供給する場合のタイミングチャートである。

【図5】

解像度に変更がない場合の画像処理装置の処理を示す図である。

【図6】

高い解像度に変換する場合の画像処理装置の処理を示す図である。

【図7】

印刷用紙内での印刷画像の移動処理を説明するための図である。

【図8】

第2の実施の形態例における電子印刷装置の構成を示す図である。

【図9】

第2の実施の形態例において解像度に変更がない場合の画像処理装置の処理を示す図である。

【図10】

第2の実施の形態例において高い解像度に変更する場合の画像処理装置の処理を示す図である。

【図11】

CMYKの画像データに対して解凍などの画像処理を行ってシングル方式の印刷エンジンに画像データを供給する場合のタイミングチャートである。

【図12】

RGBXの画像データに対して解凍と色変換の画像処理を行ってシングル方式の印刷エンジンに画像データを供給する場合のタイミングチャートである。

【図13】

CMYKの画像データに対して画像処理を行いタンデム方式の印刷エンジンに
画像データを供給する場合のタイミングチャートである。

【符号の説明】

1 ホストコンピュータ

2 電子印刷装置

10 イメージデータ

12 印刷エンジン

20 画像処理装置

21 DMAコントローラ

22 解凍器

24, 25 解凍画像メモリ

27 印刷用読み出しバッファ

29 解凍用読み出しバッファ

33 色変換コンバータ

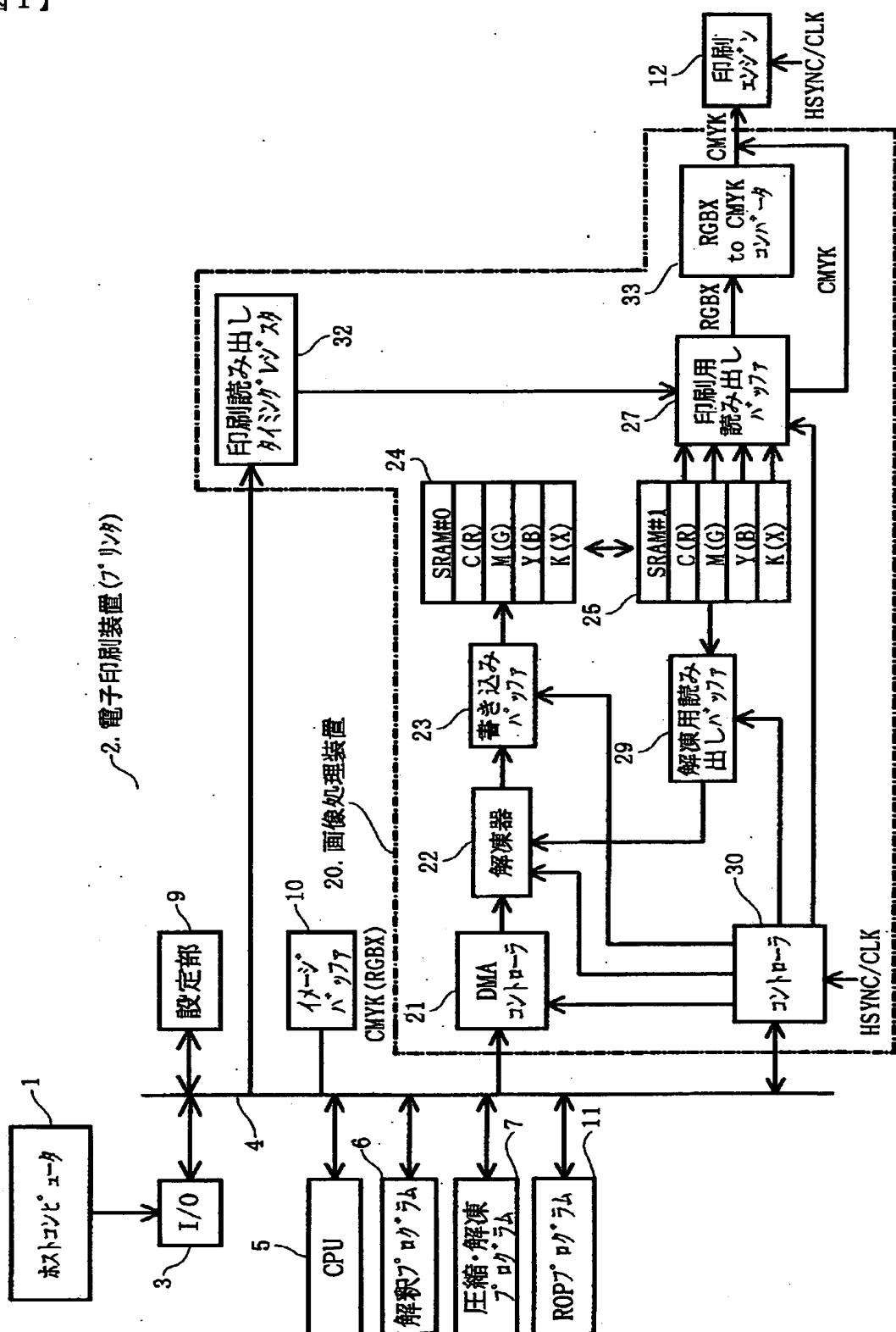
34, 35 圧縮画像メモリ

【書類名】

図面

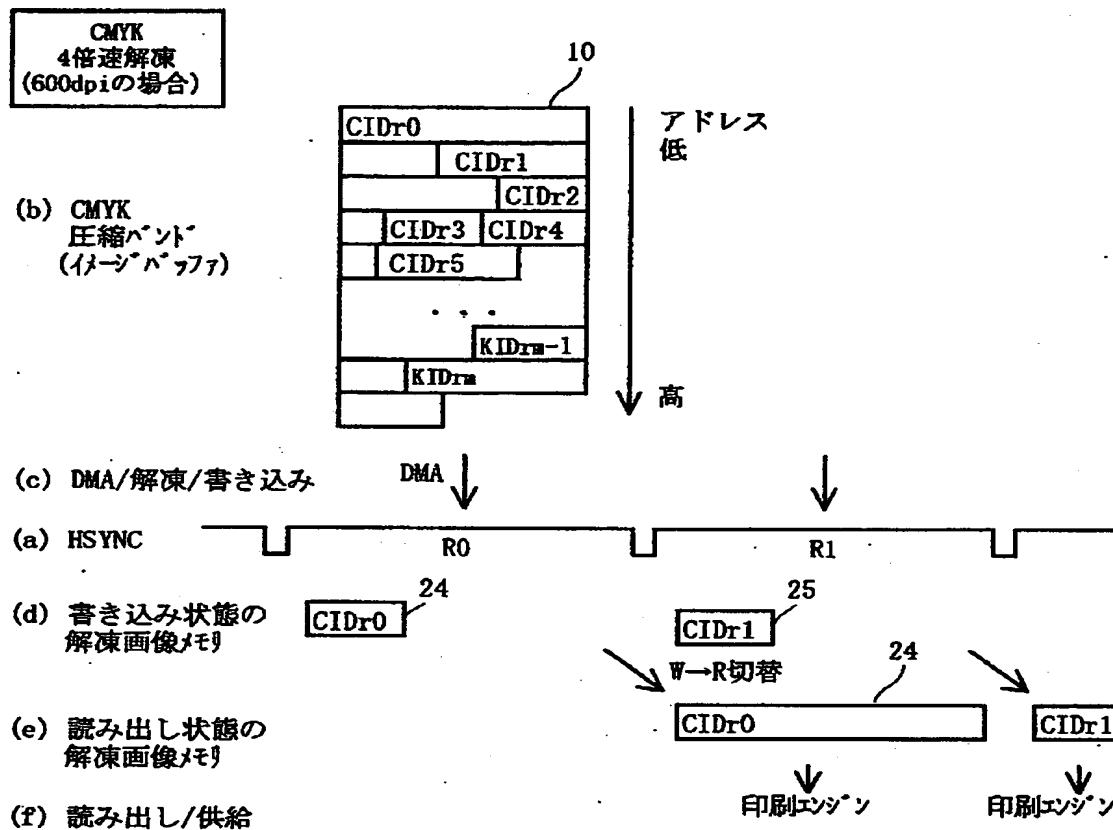
第1の実施の形態例

【図1】



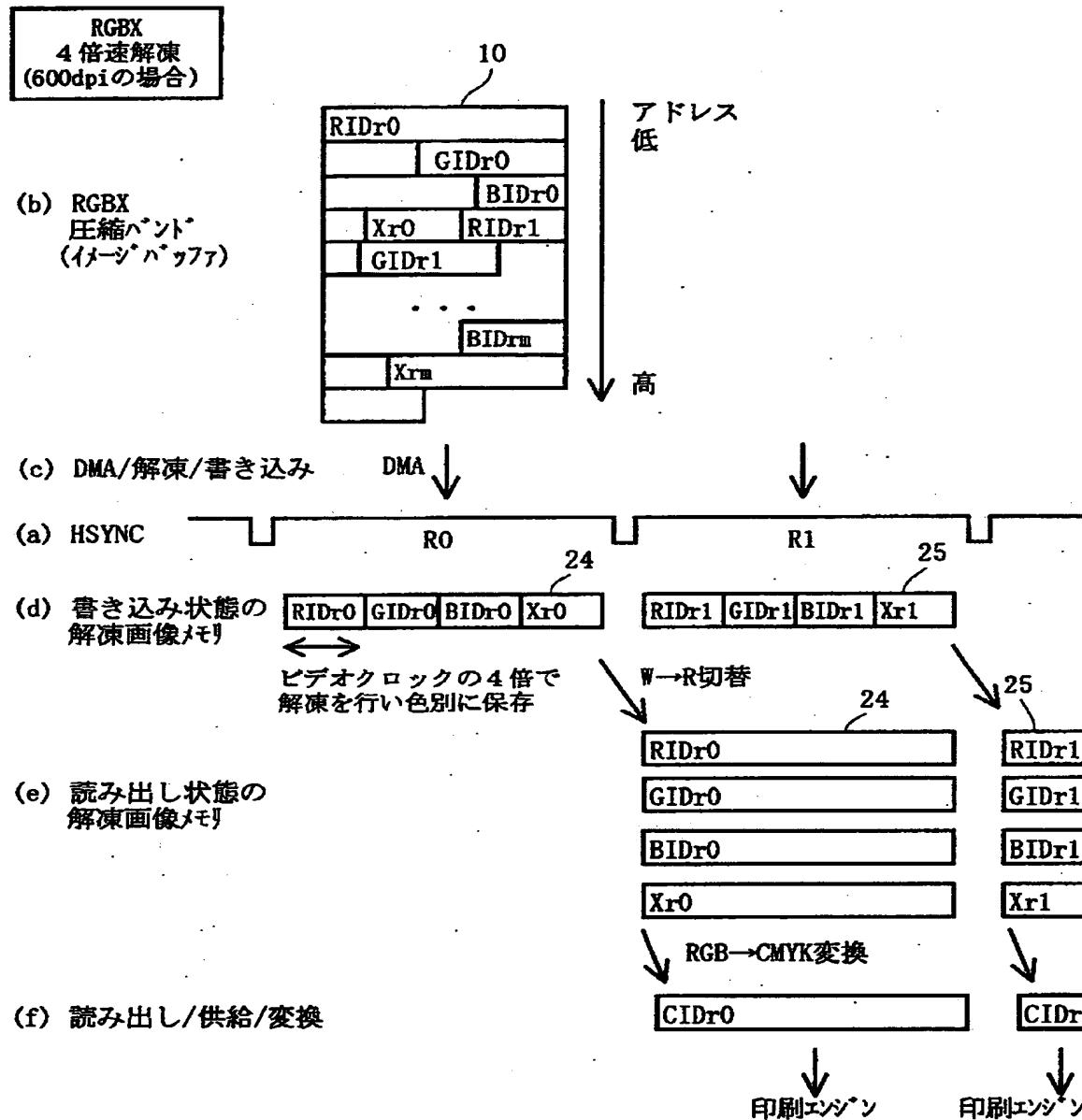
【図2】

CMYK, シングルエンジンの場合



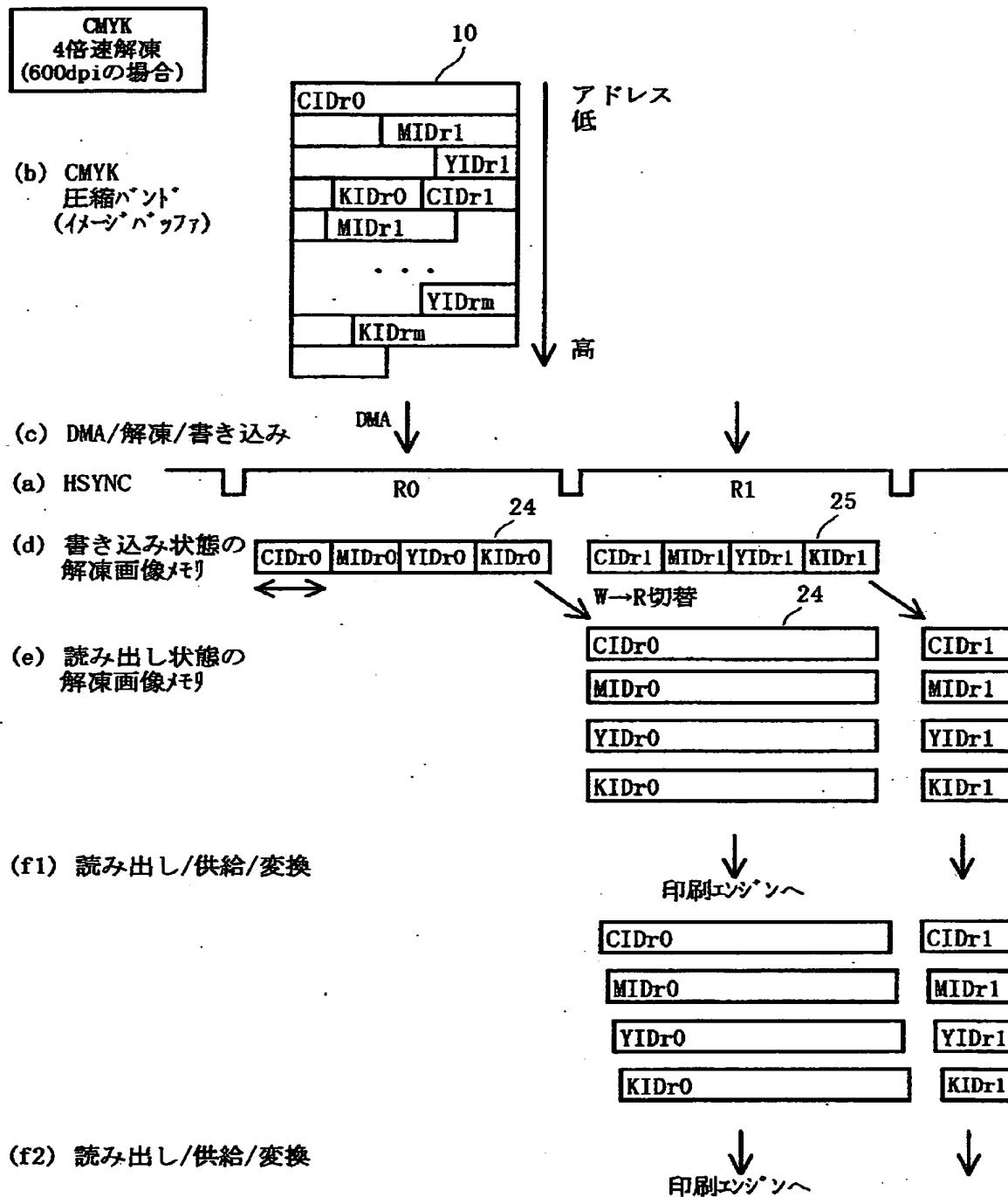
【図3】

RGBX, シングルエンジンの場合

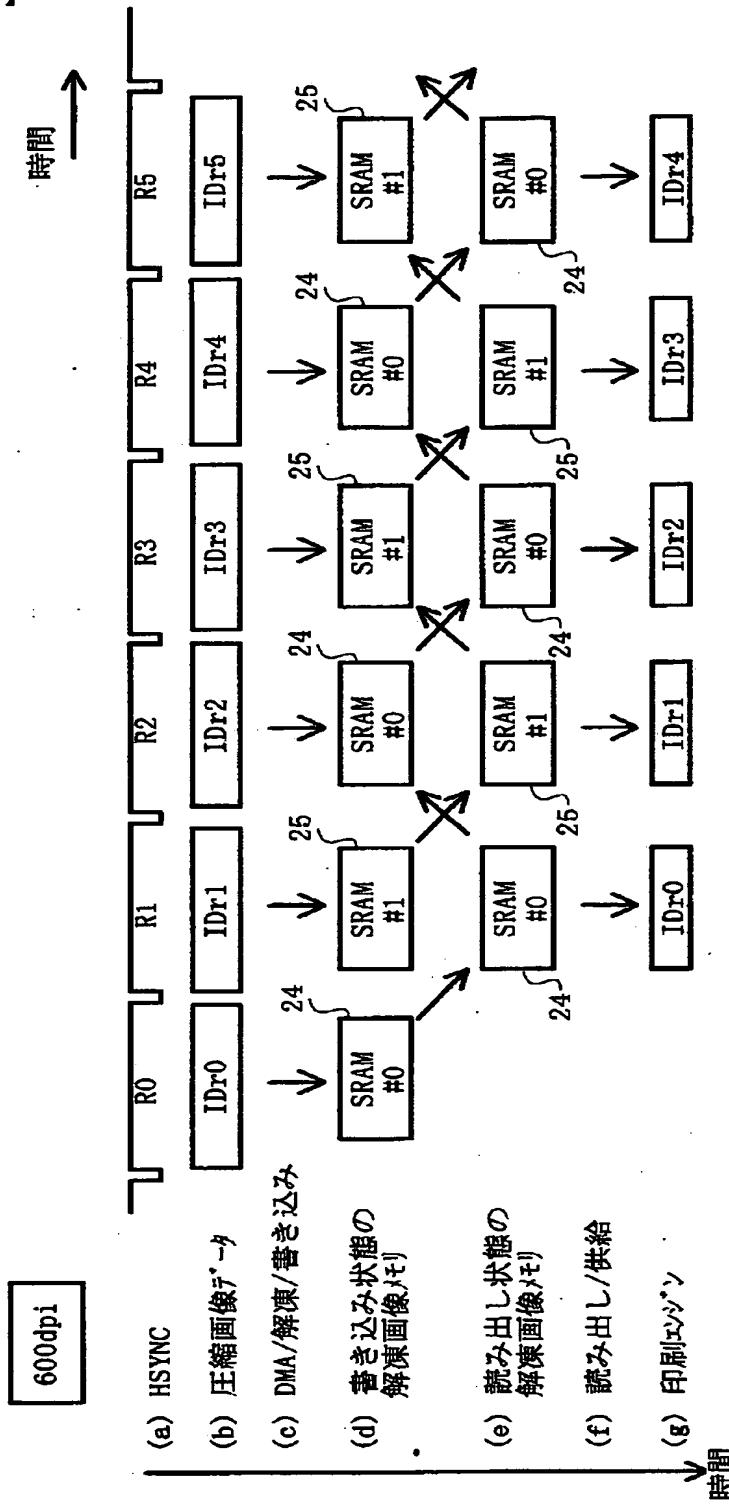
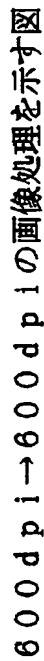


【図4】

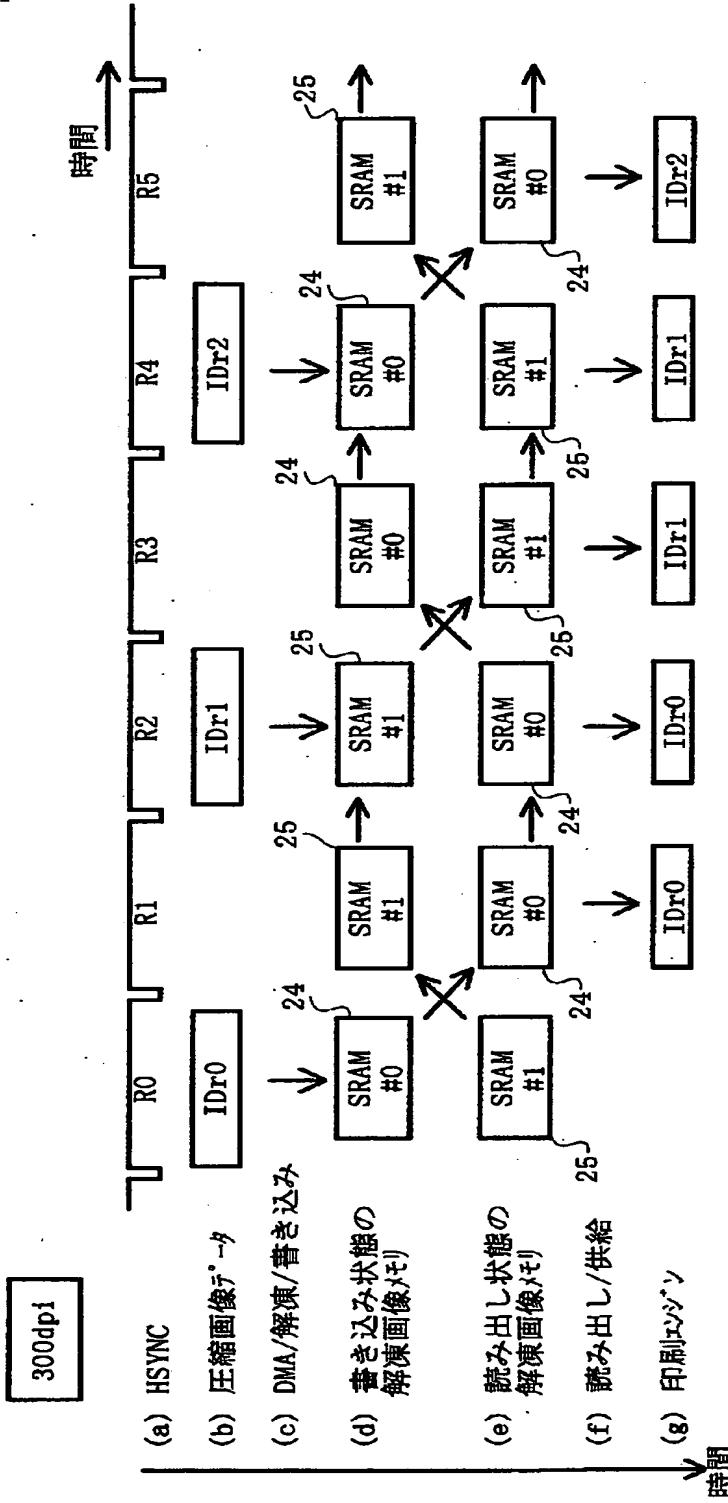
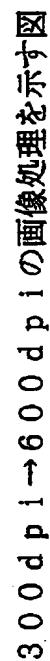
CMYK, ダンデムエンジンの場合



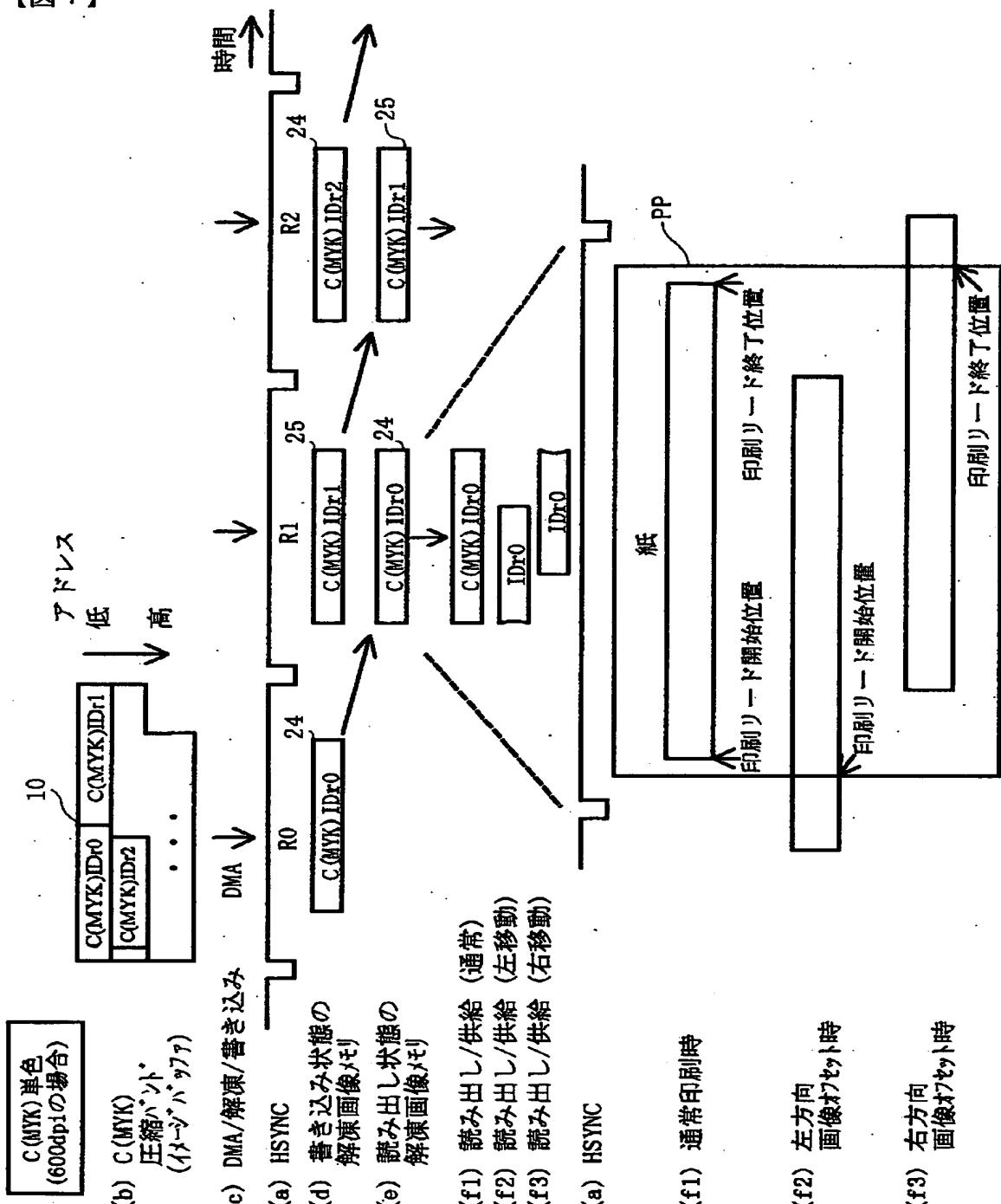
【図5】



【図6】



〔図7〕



【図8】

第2の実施の形態例

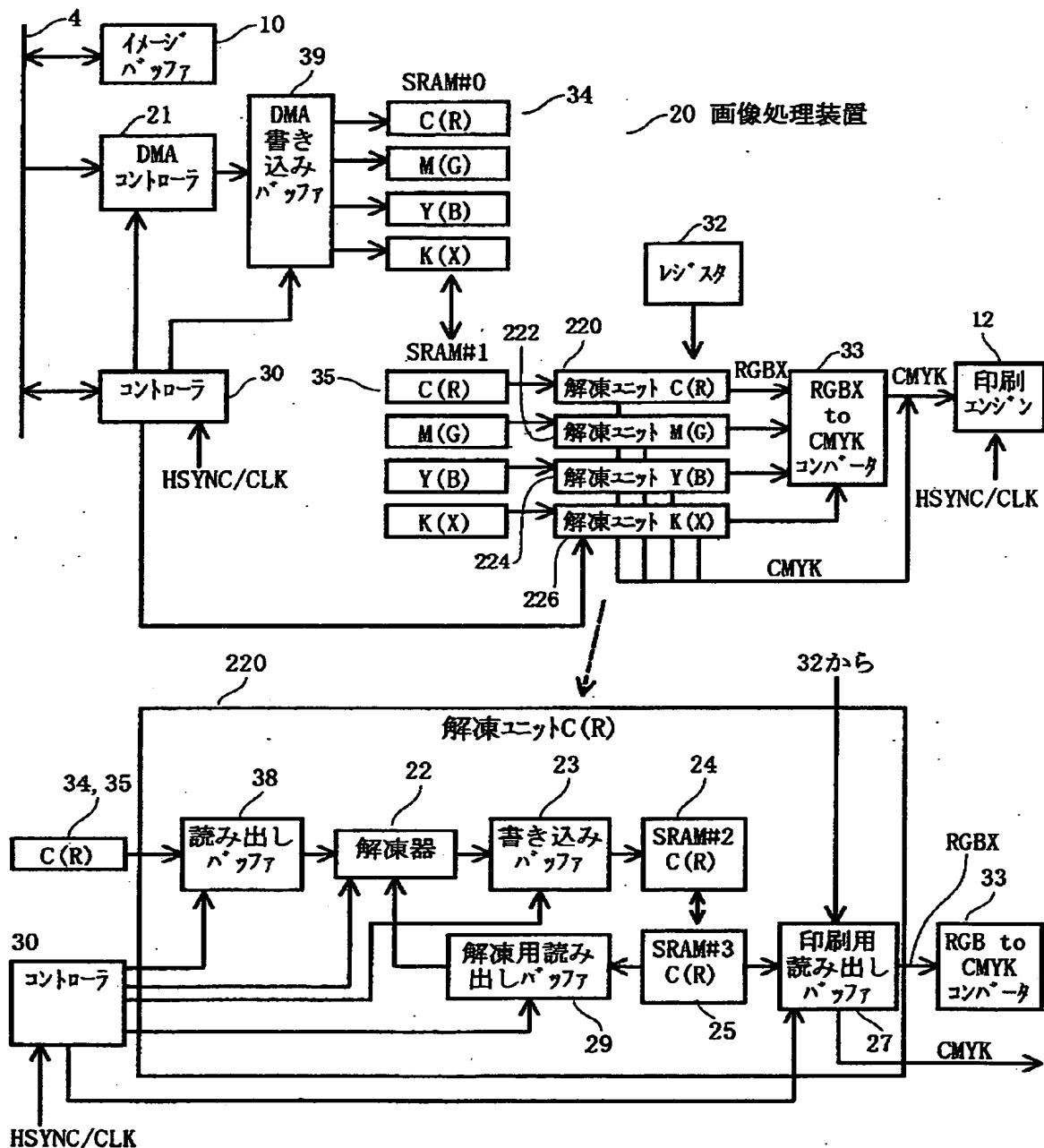
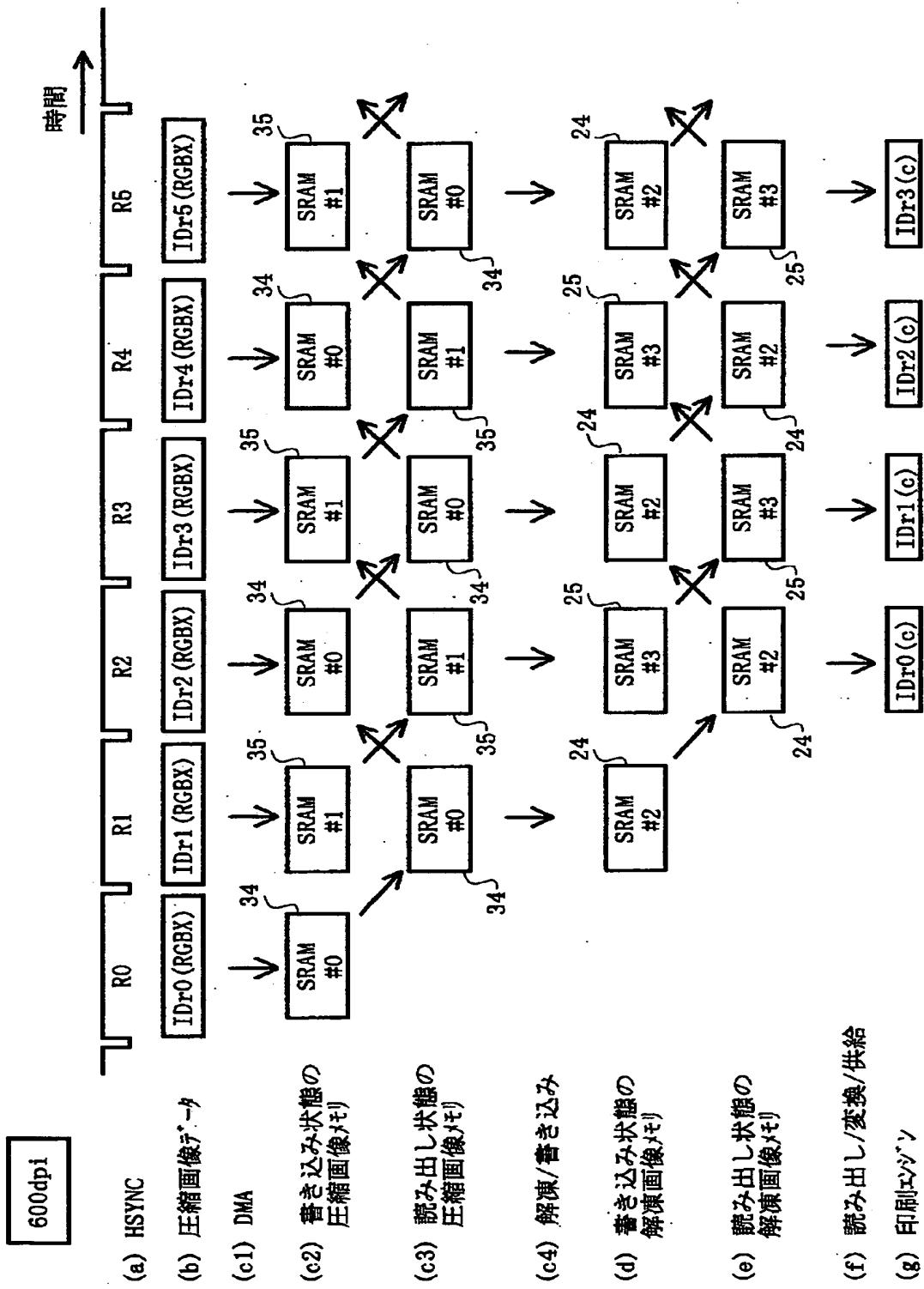


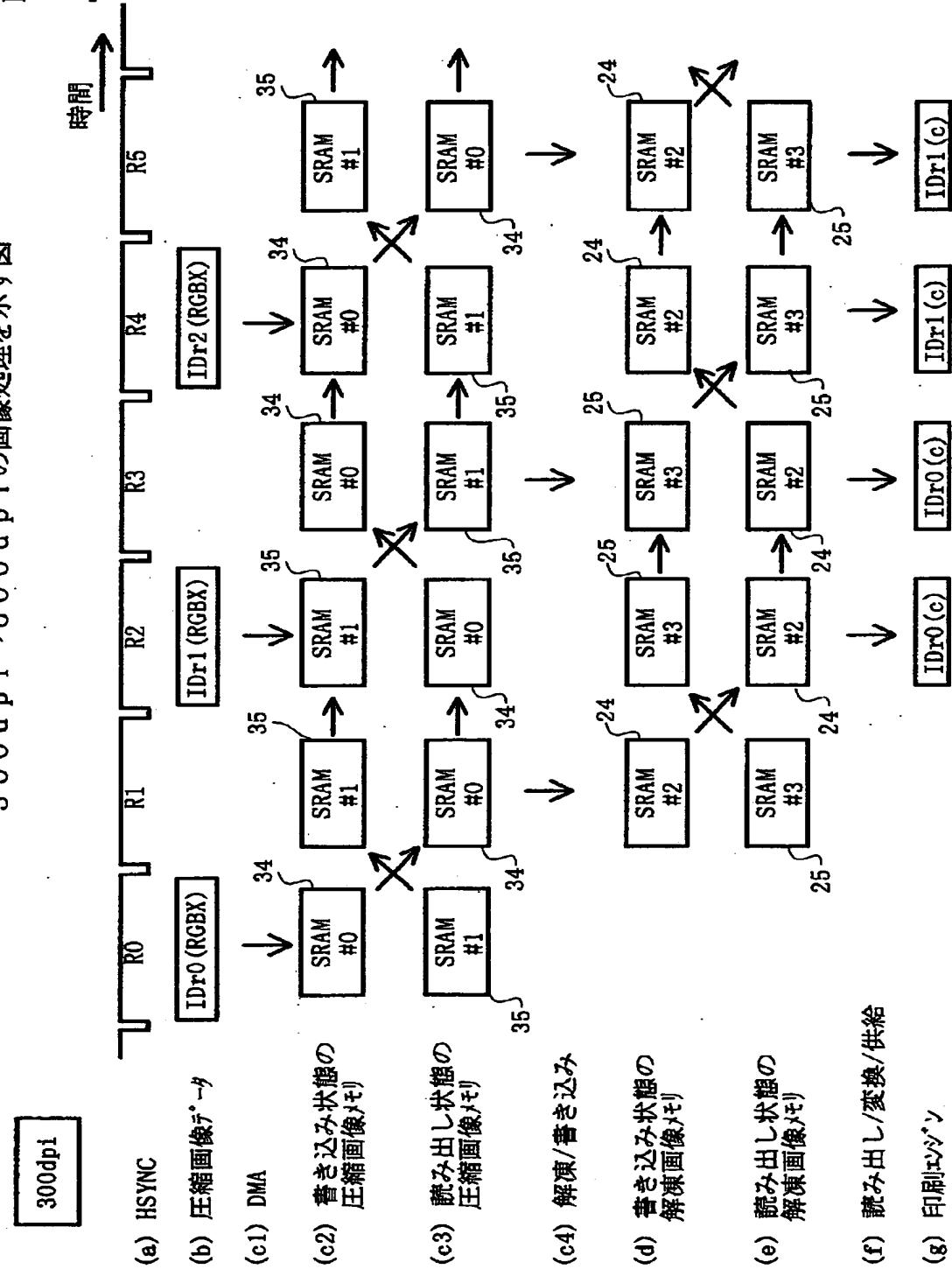
図9】

600dpi → 600dpi の画像処理を示す図



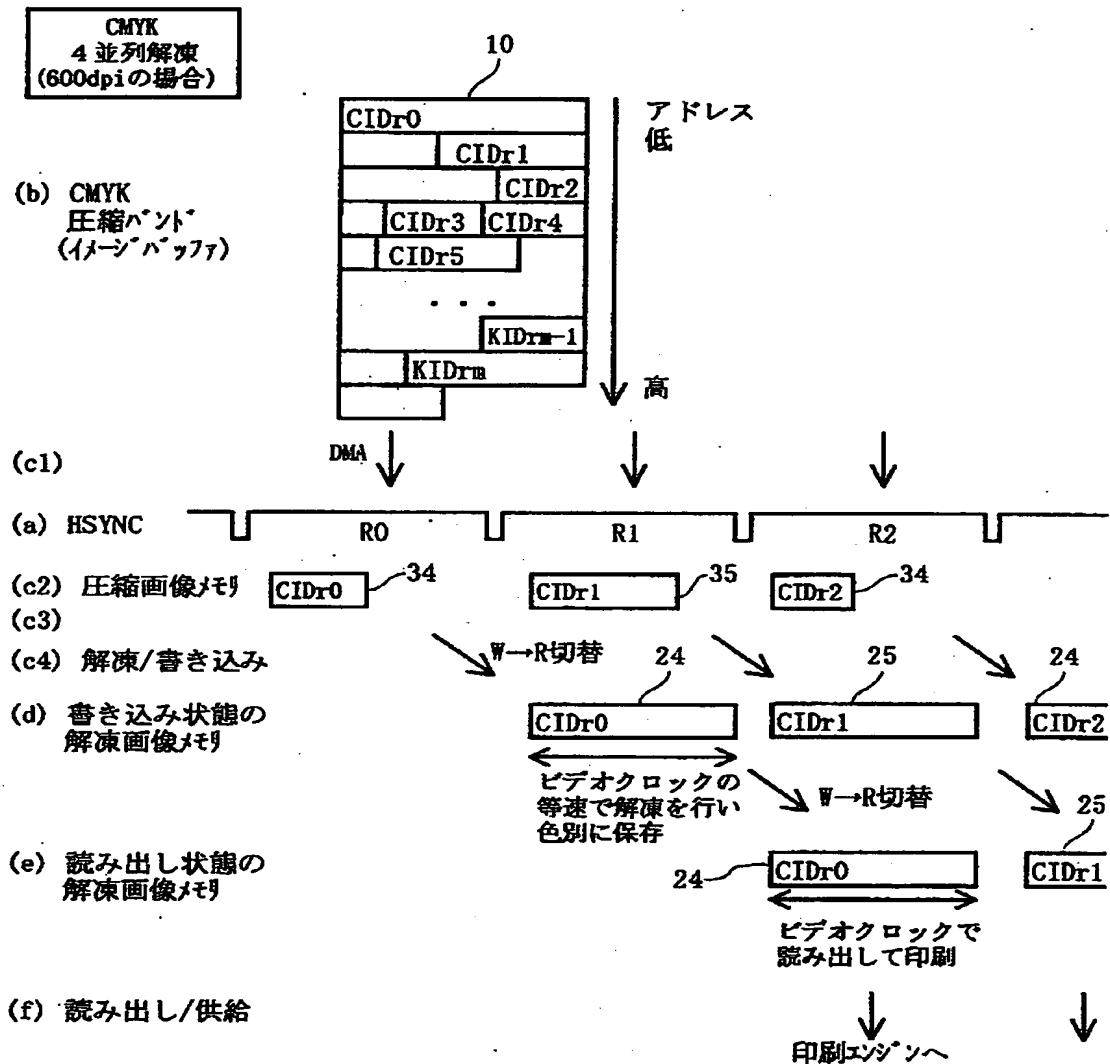
300 dpi → 600 dpi の画像処理を示す図

【図10】



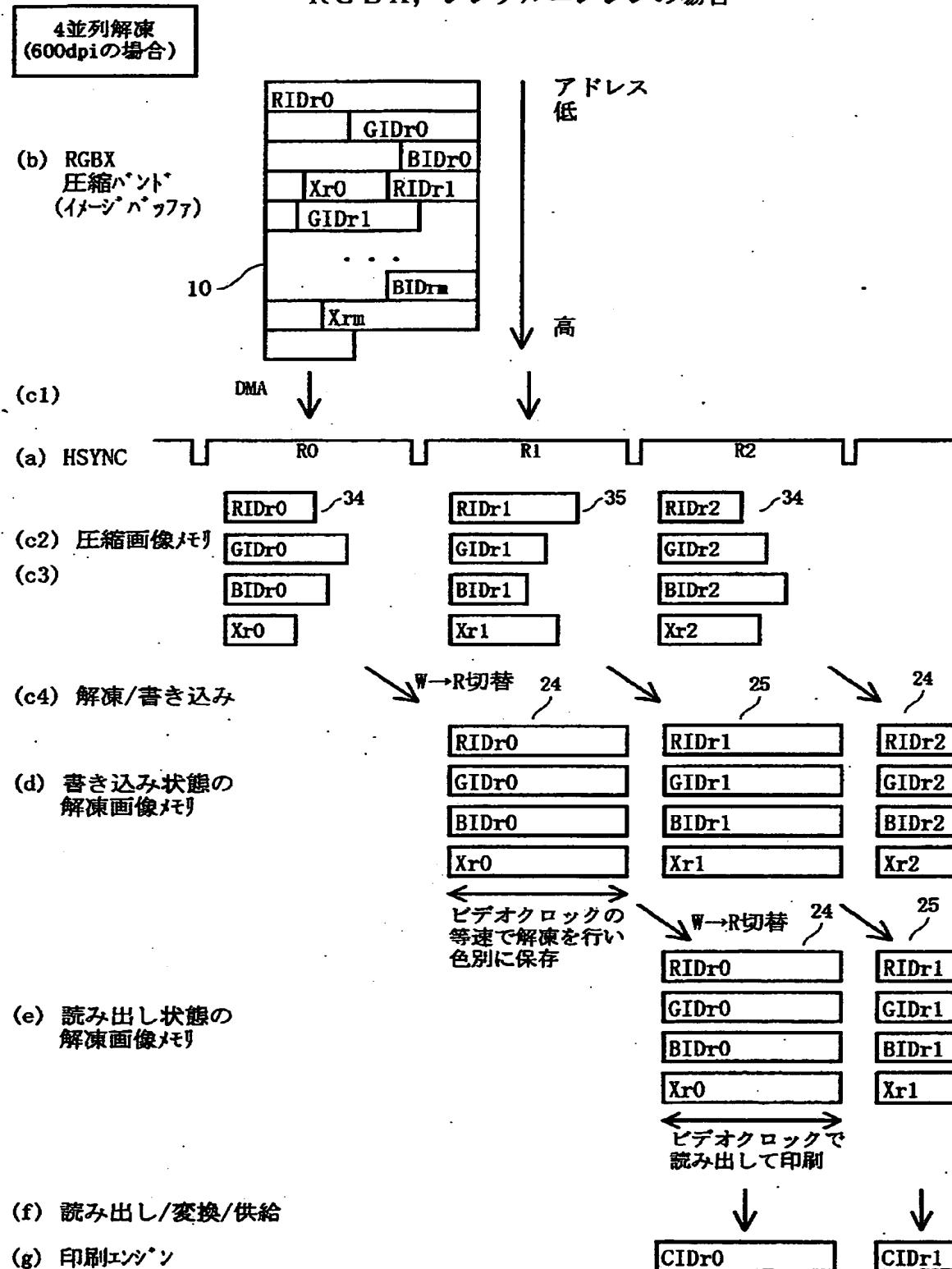
【図11】

CMYK, シングルエンジンの場合



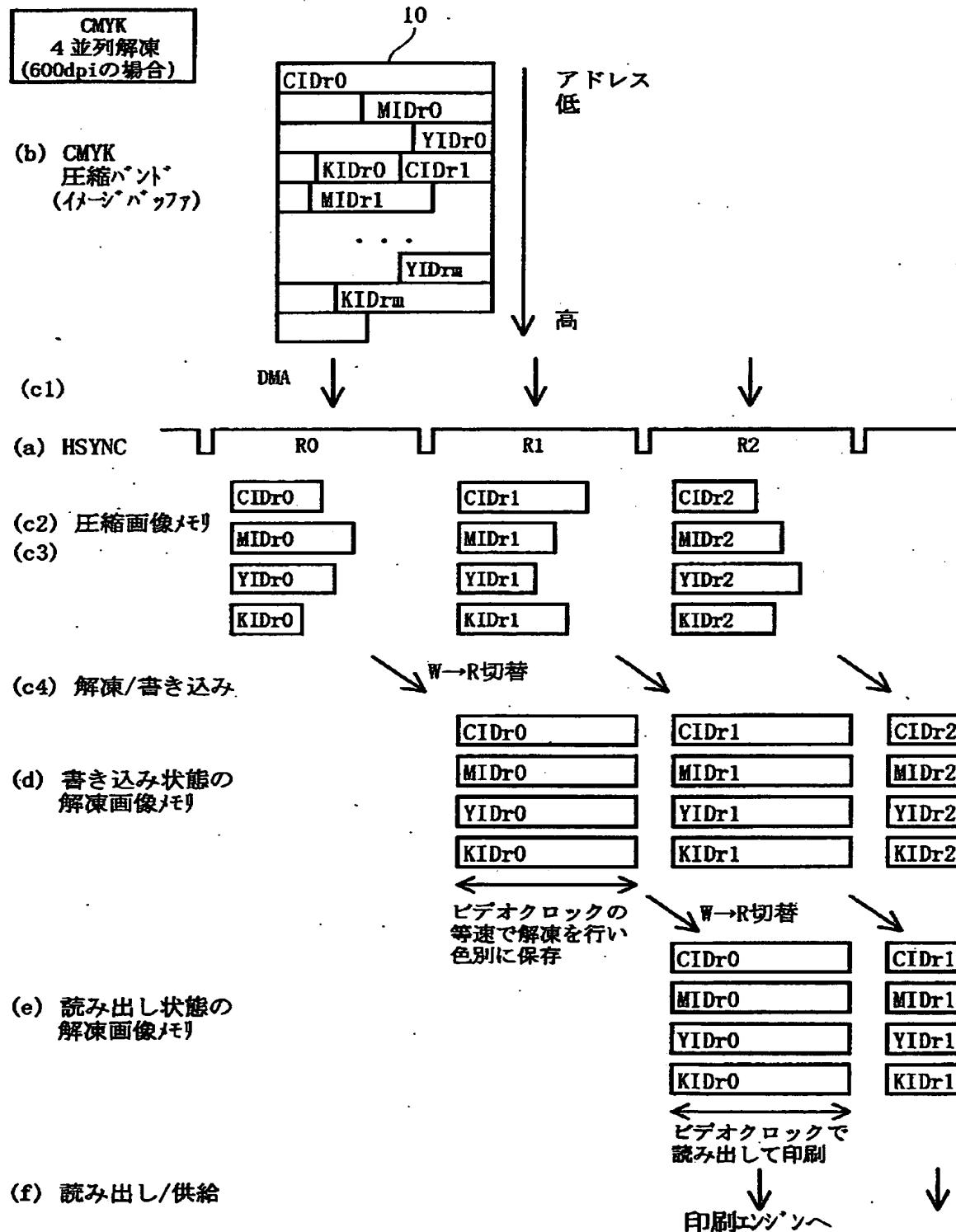
【図12】

RGBX, シングルエンジンの場合



【図13】

CMYK, ダンデムエンジンの場合



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 RGBの画像データとCMYKの画像データの両方を処理することができ、印刷速度を高くする。

【解決手段】 RGB等の第1の色空間の画像データとCMYK等の第2の色空間の画像データのいずれをも解凍処理する解凍器22と、解凍された画像データが第1の色空間の画像データの場合は第2の色空間の画像データに色変換して印刷エンジンに供給し、解凍された画像データが第2の色空間の画像データの場合は色変換することなく印刷エンジンに供給する画像データ供給手段27, 33とを有する。また、ホストコンピュータ1から第1の色空間の画像データが供給される場合も、第2の色空間の画像データが供給される場合も、一旦圧縮されてメモリ10に格納され、その圧縮画像データがそのまま、印刷用画像処理装置20により解凍され、第1の色空間の画像データの場合だけ色変換され、第2の色空間の解凍画像データとして印刷エンジン12に供給される。

【選択図】 図10

出願人履歴情報

識別番号 [000002369]

1. 変更年月日 1990年 8月20日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

氏 名 セイコーエプソン株式会社